ભારતીય રમકડાં
બનાવવાનો આનંદ

લોકોપયોગી વિજ્ઞાનમાળા

ભારતીય રમકડાં બનાવવાનો આનંદ

સુદર્શન ખન્ના

અનુવાદક

પ્રહ્લાદ છ. પટેલ



નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ, ઇન્ડિયા

પ્રૉજેક્ટના પ્રાયોજક :



નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ ડિઝાઇન
અમદાવાદ-380 007



નેશનલ કાઉન્સિલ ઑફ સાયન્સ ઍન્ડ ટેક્નૉલોજી કમ્યુનિકેશન
ડિપાર્ટમેન્ટ ઑફ સાયન્સ ઍન્ડ ટેક્નૉલોજી
નવી દિલ્હી-110 016

હસ્તપ્રતના નિર્માણ માટેની આર્થિક સહાય
યુનિસેફ, નવી દિલ્હી 110 003 તરફથી મળેલ છે.

પુસ્તકની ડિઝાઇન
નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ ડિઝાઇન, અમદાવાદ
તરુણ દીપ ગિરધર, એન.આઈ.ડી.

ISBN 81-237-3860-0

પહેલી આવૃત્તિ 2002 (*શક* 1923)
મૂળ © નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ ડિઝાઇન એન્ડ નેશનલ કાઉન્સિલ ઑફ સાયન્સ ઍન્ડ ટેક્નૉલોજી કમ્યૂનિકેશન, 1992
ગુજરાતી અનુવાદ © નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ ઇન્ડિયા, 2001
Joy of Making Indian Toys *(Gujarati)*

રૂ. 45.00

નિયામક, નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ, ઇન્ડિયા, એ-5 ગ્રીન પાર્ક,
નવી દિલ્હી - 110 016 દ્વારા પ્રકાશિત

અનુક્રમણિકા

પ્રસ્તાવના

આ સાદું અને સરળ પુસ્તક તૈયાર કરવા પાછળ પાયાનાં બે કારણો છે. એક, મારી માન્યતા છે કે પ્રત્યેક સમાજ ઘણુંબધું વ્યાવહારિક અને ઉપયોગી જ્ઞાન ધરાવે છે જે ટચૂકડી વાર્તાઓ અને રમકડાં મારફતે સર્જનાત્મક અને અસરકારક રીતે અભિવ્યક્ત કરવામાં આવે છે. બીજું કારણ મારા પોતાના બનાવેલાં સાદાં રમકડાંના સર્જન ઉપર આધારિત છે. આનાથી મારામાં ડિઝાઇન, વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગિકી પ્રત્યે રસ અને આકર્ષણનો પ્રભવ થયો. ઝગારા મારતાં કારખાનાંમાં બનાવેલ મોંઘાંદાટ રમકડાં બાળકો અને તેમના વાલીઓના મનમાં નિરંતરપણે ઘર કરી બેઠાં છે. અને તેવે વખતે તેમને એ પણ ખ્યાલ નથી આવતો કે જાતે બનાવેલાં સાદાં રમકડાંથી તેમને કેટલો બધો ફાયદો થાય છે!

આ પુસ્તક કેવી રીતે તૈયાર થયું તેના ઉપર બે શબ્દ કહેવા માગું છું : પહેલાં તો જે રમકડાં મેં બનાવ્યાં અને જેની સાથે હું ખેલ્યો-કૂદ્યો તેનો યથાક્રમે ગોઠવવાનો પ્રારંભ કર્યો. ત્યારબાદ આડોશ-પાડોશનાં બાળકો સાથે નિયમિત રીતે અરસપરસ હળવા-મળવાનું શરૂ કર્યું. હું અવારનવાર તેમને મારે ઘેર બોલાવતો અને નવાં રમકડાં સાથે રમવાનું કહેતો. આ સાથે બાળકો અને તેમના દોસ્તારો જે રમકડાં બનાવતાં અને જેના વડે તે રમતાં હતાં તે બધું મને બતાવતાં. માહિતીના બીજા સ્રોત તરીકે નેશનલ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ ઑફ ડિઝાઇન(NID)ના મારા વિદ્યાર્થીઓ અને સાથીઓ હતા. આ રાષ્ટ્રીય સંસ્થા હોઈ, સમગ્ર દેશના વિદ્યાર્થીઓ અને સાથી-કાર્યકરોની તેમાં ભરતી થતી હતી. તે બધા તેમના પ્રદેશમાં જે

પ્રકારનાં રમકડાં બનાવતા અને જેના વડે રમતા તે વિષેની માહિતી આપતા. ઉપરાંત, એન.આઈ.ડી.ના પ્રશિક્ષણ કાર્યક્રમમાં આવતા કારીગરો અને કસબીઓના વિસ્તારનાં લોકપ્રિય રમકડાંના ખ્યાલોમાંથી મને પ્રેરકબળ પ્રાપ્ત થયું.

બાળકો, મારા વિદ્યાર્થીઓ, વિદ્યાશાખાના સહકાર્યકરો અને કારીગરો સાથેના પારસ્પરિક વ્યવહારો આશરે ચાર વર્ષ ચાલ્યા; આ સમય દરમિયાન સારું એવું ભાથું તૈયાર થયું.

સમગ્ર દેશનાં બાળકોએ બનાવેલાં અને જેની સાથે તે રમતાં તે તમામ બાબતની માહિતી એકઠી કરવામાં આવી. આ માહિતી કંઈ આજકાલની નહીં પણ વર્ષો પહેલાંની હતી. ડિઝાઈનરો, વિજ્ઞાનીઓ અને શિક્ષણકારો સાથે મેં રસપ્રદ ચર્ચાઓ કરી હતી. આ બધાના દૃષ્ટિકોણ ભલે વિવિધ હતા પણ આ પુસ્તકની સામગ્રી તૈયાર કરવામાં મને ખાસ સહાયરૂપ થયા છે.

આ પુસ્તક (મૂળ અંગ્રેજી આવૃત્તિ Joy of Making Indian Toys નામે) 1992માં પ્રથમવાર પ્રકાશિત થયેલ, એ પછી સુધારાવધારા સાથે આ નવું સંસ્કરણ પ્રસ્તુત કરવામાં આવ્યું છે.

ઋણસ્વીકાર

નીચેની સંસ્થાઓ અને વ્યક્તિઓ પ્રત્યે હું કૃતજ્ઞતાપૂર્વક આભાર વ્યક્ત કરું છું :

પ્રકાશન પહેલાં પુસ્તકની ચકાસણી માટે નેશનલ કાઉન્સિલ ઑફ સાયન્સ ઍન્ડ ટેક્નૉલોજી કમ્યૂનિકેશન - NCSTC(ભારત સરકાર)ના વિજ્ઞાન અને ટેક્નૉલોજી વિભાગે અને હસ્તપ્રત તૈયાર કરવા માટે યુનાઈટેડ નેશન્સ ચિલ્ડ્રન્સ ફંડ(UNICEF)એ આર્થિક સહાય પૂરી પાડી છે.

શ્રી અરવિંદ ગુપ્તા (ઈજનેર અને લોકવિજ્ઞાન ચળવળના કાર્યકર) સમેત શિક્ષણ અને વિજ્ઞાનના સલાહકારો શ્રી અરુણ ગોહિલ (વિજ્ઞાની), ડૉ. અનવર જાફરી (વિજ્ઞાની અને કેળવણીકાર), ડૉ. અનિતા રામફલ રૈના (કેળવણીકાર અને વિજ્ઞાન સંશોધક) તેમ જ ડૉ. કૃષ્ણકુમાર(શિક્ષણશાસ્ત્રી) જેવા શિક્ષણ અને વિજ્ઞાનના સલાહકારોએ હસ્તપ્રતની પુનર્વીક્ષા અને પરામર્શન કરી આપ્યું છે.

એન.આઈ.ડી.ના કમ્યુનિકેશન ડિઝાઈન ફેકલ્ટીના વિદ્યાર્થી શ્રી તરુણદીપ ગિરધરે આ જ સંસ્થાના શ્રી એસ.એમ. શાહના માર્ગદર્શન હેઠળ પુસ્તકની પુનઃરચના (redesign) અને પૃષ્ઠ-આયોજન (layout) કરી આપી. શ્રી રણજિત બાલમુચુ અને શ્રી તરુણદીપે પુસ્તકનાં ચિત્રો - આકૃતિઓ ફરીથી **દોરી** આપ્યાં. એન.આઈ.ડી.નાં સુશ્રી પૂર્ણિમા બુર્તે અને સુશ્રી ઉર્મિલા મોહને મળીને પુસ્તકની સામગ્રી (text)નું પુનઃસંપાદન કર્યું.

VAACSCના વિજ્ઞાનીઓ સુશ્રી જયશ્રી મહેતા, સુશ્રી અંજના ભગવતી અને શ્રી કે.પી. જનાર્દને આ પુસ્તકની પૂર્વ-ચકાસણીના વ્યાપક મૂલ્યાંકન માટે અને એન.આઈ.ડી.એ તમામ જરૂરી સહાય અને સહકાર પૂરાં પાડ્યાં.

આ પુસ્તક તૈયાર કરવામાં એન.આઈ.ડી.ના કાર્યવાહક નિયામક પ્રો. વિકાસ સાતવલેકરે ઊંડો રસ લઈ સતત સહાય તેમ જ પ્રોત્સાહન પૂરાં પાડ્યાં એ બદલ એમનો હું ખાસ આભારી છું.

આ પુસ્તક ઉત્તમ ગુણવત્તા સાથે પ્રકાશિત કરી વાચકોને વાજબી કિંમતે ઉપલબ્ધ કરાવવાનું શ્રેય નેશનલ બુક ટ્રસ્ટ (NBT)ને જાય છે. વાચકોની યથાર્થ અભિરુચિ પ્રતિબિંબિત કરવામાં આ સંસ્થાનો મોખરાનો ફાળો છે. ઉપરાંત, આ સંસ્થા પ્રસ્તુત પુસ્તક ભારતની લગભગ બધી મુખ્ય ભાષાઓમાં ઉપલબ્ધ કરાવી રહી છે, એ બદલ હું સંસ્થાનો અત્યંત ઋણી છું.

આ પુસ્તકના સર્જનમાં કેટલાંય બાળકો અને વ્યક્તિઓનો સક્રિય ફાળો અને ખાસ સહકાર મળ્યો છે એ બધાનો હું આભાર માનું છું.

પરિચય

બાળકને રમકડું મળતાં સૌપ્રથમ તે તેને તોડવાનું કામ કરે છે; બીજું સારું કામ તે તેને બનાવવાનું કરે છે. આ પુસ્તક બાળકો મુક્ત રીતે રમકડાં બનાવે અને તોડે તે વિષયને લગતું છે. જૂના જમાનાની જેમ આજે પણ લાખો બાળકો સસ્તાં અને વિનામૂલ્યે તૈયાર થતાં રમકડાંનો ઉપયોગ કરે છે.

જ્યારે રમકડાંની કિંમત નહીંવત્ હોય અને તેમને સાદા અને સરળ પદાર્થ(માલ)માંથી બનાવેલાં હોય ત્યારે એવું નહીં માનવું કે ફૅક્ટરીની બનાવટનાં મોંઘાંદાટ અને અભરાઈ ઉપર રાખેલાં કિંમતી રમકડાં કરતાં આ રમકડાં ઊતરતી કક્ષાનાં હોય છે. વ્યાપારી ધોરણે ઉપલબ્ધ રમકડાં કરતાં, સંભવતઃ જાતે બનાવેલાં રમકડાં વધુ આગળ પડતાં રહેતાં હોય છે. આવું શી રીતે બને? તેવો સવાલ તમે કરી શકો છો. આનો ઉત્તર મેળવવા આપે હવે આ પુસ્તક આગળ વાંચવું જ રહ્યું.

પ્રયોગ અને સર્જનાત્મક પ્રવૃત્તિ દ્વારા શીખવું

આવાં રમકડાંઓનું અનન્ય લક્ષણ એ છે કે બાળકોને તે વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ કામ કરતાં શીખવે છે. રમકડાં બનાવતાં અને તેમની સાથે રમતાં રમતાં બાળકોને તેની અંદર રહેલી ક્ષતિઓ અને ખામીઓનો ખ્યાલ સહેલાઈથી આવે છે. તેનું કારણ એ છે કે જો રમકડાં નિયત કરેલ વિગત પ્રમાણે બનાવવામાં ન આવે તો તે બિલકુલ કામ કરતાં નથી અથવા તો અયોગ્ય રીતે કામ કરે છે. તેમાં ક્ષતિ રહી ગઈ હોય તો બાળકો પોતે જ તે શોધી કાઢીને દૂર કરે છે. જેમ કે, જ્યારે કાગળની સિસોટી બનાવવામાં આવે અને તેમાંથી ધ્વનિ ન નીકળે તો બાળકોને કુતૂહલ અને આશ્ચર્ય થાય છે. શું રમકડાંની રચના બરાબર છે? તેમાં ફૂંક મરવાની

પદ્ધતિ બરાબર છે? કાગળની પસંદગી બરાબર તો છે ને? આ રીતે, પ્રયોગ અને સર્જકતાના પાયાના ખ્યાલો બાળકો સમક્ષ રજૂ થતા હોય છે. આ બધું ભલે સૂક્ષ્મ, પણ અસરકારક રીતે થતું હોય છે.

એકબીજા પાસેથી શીખવું

આ પુસ્તકમાં દર્શાવેલાં રમકડાં બાળકોએ પોતે જ બનાવેલાં છે. સમોવડિયાં અથવા મોટાં બાળકો અથવા મોટેરાં પાસેથી તેઓ શીખતાં હોય છે. સમગ્ર પ્રક્રિયામાં તેઓ ભાગ લેવાનું અને શીખવવાનું વલણ ધરાવે છે. ઘણીવાર તેઓ રમકડાં બનાવવાનું અને એની સાથે રમવાનું જરૂરી માર્ગદર્શન મોટેરાં પાસેથી લેતાં હોય છે.

વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગિકીનો રોપો

એમ કહેવું ઉચિત ગણાશે કે હાથે (પોતે) બનાવેલાં રમકડાં સિવાય એવાં બીજાં કોઈ રમકડાં નથી જે બાળકોને વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગિકીના પાયા ભણી અસરકારક રીતે લઈ જાય. વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતો બાળક સમક્ષ વિના મહેનતે આપોઆપ ખુલ્લા થતા જાય છે. અને તેમાંય ભૌતિકવિજ્ઞાનના તો ખાસ. (પરિશિષ્ટમાં વિગતો આપેલ છે.)

વૈજ્ઞાનિક સામગ્રી, વિનિયોગ અને આપણા પર્યાવરણનાં ઉદાહરણો દ્વારા વિજ્ઞાનના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો સમજાવી શકાય છે એમ કહી શકાય. તો પછી આ રમકડાં મારફતે વિજ્ઞાન માટે એવું તો શું ખાસ જાણી શકાય છે? આ રમકડાં બનાવવાં સરળ છે અને તેમની સાથે રમવું સહેલું હોઈ વિજ્ઞાનના ખ્યાલો વધુ સ્પષ્ટ થાય છે. શીખવાની પ્રક્રિયા રમતનો એક ભાગ બની રહે છે. અને તે પણ આનંદમય અનુભવ સાથે.

વિભાગ-3માં તમે હેલિકૉપ્ટર વિષે જાણશો. લાકડાની પટ્ટી(આંકણી)ના એક છેડે દોરી બાંધેલી હોય છે, તે દેખાવે હેલિકૉપ્ટર જેવું લાગતું નથી. પણ જરા થોભો. દોરીના મુક્ત છેડાને પકડી આંકણીને હવામાં ઘુમાવો. કશુંક અણધાર્યું બને છે. હેલિકૉપ્ટર નજીક આવતાં ઘૂરકિયાં થતાં હોય તેવો વિચિત્ર ધ્વનિ

સંભળાય છે. સીધી સાદી આંકણીમાંથી પેદા થતો આવો અસાધારણ ધ્વનિ સાંભળતાં જ બાળકના મનમાં કુતૂહલ પેદા થાય છે.

આવાં રમકડાં દ્વારા બાળકોને મૂળભૂત પ્રૌદ્યોગિકીનો પરિચય થાય છે અને તે બતાવે છે કે કેવી રીતે યોજના કરવી :

- તબક્કાવાર રચના કરવી;
- છરી, કાતર, હથોડી વગેરે પાયાનાં સાધારણ સાધનો વડે કેવી રીતે કામ લેવાય છે;
- કેટલાય વિવિધ પદાર્થોના ઉપયોગ કરવામાં આવે છે અને આ રીતે તે બધાના ગુણધર્મો બાળકો જાણતા થાય છે;
- બાળકો માપનના પાયાના ખ્યાલો અને ચોકસાઈનું મહત્ત્વ સમજી શકે છે;
- એક છૂટક ભાગ અને ઘણાબધા ભાગોમાંથી રચાતા સમૂહના ખ્યાલનું મહત્ત્વ (મૂલ્ય) સમજે છે - એટલે કે અલગ અલગ ઘટકો વડે કેવી રીતે પદાર્થ (ઉપકરણ) બનાવી શકાય છે;
- થયેલા કામનું મૂલ્યાંકન કરવામાં આવે છે અને તેમાં સુધારા-વધારાના અવકાશનો ખ્યાલ કરવામાં આવે છે.

પરિકલ્પન/ડિઝાઈન(design)નો પરિચય

દાખલા તરીકે વિભાગ-3માં સમાવિષ્ટ પવનચક્કી-રમકડાનો ખ્યાલ કરો. રમત માટે એવી પ્રયુક્તિ બનાવવી જે પવન ઊર્જા વડે ભ્રમણ કરે – તેવો તેનો હેતુ છે. યોગ્ય પદાર્થની પસંદગી કરીને ઉચિત સંરચનાત્મક બંધારણ દ્વારા રમકડું વિકસાવવામાં આવે છે. ધારો કે પવનચક્કી માટે ઉપયોગમાં લીધેલ કાગળ અત્યંત પાતળો અથવા અત્યંત જાડો હોય અથવા કાગળની પાતળી પતરીઓ સમતુલિત ન હોય અથવા તેની યોગ્ય ગડીઓ પાડવામાં આવી નથી, તો શું આ રમકડું કામ આપશે? નવો ઉપયોગકર્તા કેવી રીતે જાણશે કે તે પવનના પ્રવાહ સામે ભ્રમણ કરશે? આકૃતિ (રૂપરેખા) આ દર્શાવે છે? ઘણીવાર બાળકો કાગળની બ્લેડ ઉપર

રંગીન કૂંડાળાનું ચિત્રણ કરે છે જે ભ્રમણ સ્પષ્ટ કરે છે અને દૃશ્યની આકર્ષકતામાં વધારો કરે છે.

કેટલાંક રમકડાં એવાં છે કે ''પરિકલ્પના (design) અને પ્રકૃતિ'' વિષે જાણકારી આપે છે. જેમકે વિભાગ-2માં કીડી અને પંખા-યંત્ર. તેની રચનાના એક ભાગરૂપે પોલા રબર-પ્લાન્ટના બીજમાં એક લાકડી દાખલ કરવામાં આવે છે. આ બીજ-કવચનો અભ્યાસ કરતાં કાપ (છેદ) કે ભંગાણ (તૂટ-ફૂટ) તેના ઉપર દેખાતાં નથી. બીજ-કવચ ઉપર કોઈ પણ છેદ પાડ્યા વિના કેવી રીતે અંદરનું દ્રવ્ય દૂર કરવામાં આવ્યું હશે? આ બધું પરીકથા જેવું લાગે છે. રબર-પ્લાન્ટના બીજને એક બે દિવસ માટે કીડીઓના દર (રાફડા) પાસે છોડી દેવામાં આવે છે. કીડીઓ બીજના ગરને ખાઈ જાય છે અને તેને પોલું બનાવે છે. પછીથી બાળક પોલા કવચને લઈ લે છે. સામાન્ય રીતે કેરળ રાજ્યમાં બાળકો આ પ્રમાણે કરતાં હોય છે, ત્યાં આ રમકડું લોકપ્રિય છે. સામાન્ય વ્યક્તિને આ બધું અસાધારણ લાગે અને આ કલ્પનાશીલ રચના શું આકર્ષક (મુગ્ધ કરે તેવી) નથી લાગતી?

બીજાં કેટલાંક રમકડાં એવાં છે જે બાળકને પરિકલ્પન-વિજ્ઞાન(design Science)ના નવીનીકરણ પાસાથી પરિચિત કરે છે. વિભાગ-4માં આવું ઉદાહરણ આપવામાં આવેલું છે તેને 'સીવવાનો સંચો' કહે છે. જ્યાં નાળિયેર પુષ્કળ પ્રમાણમાં થાય છે તેવા દક્ષિણ ભારતમાં આ રમકડું લોકપ્રિય છે. સીવવાના સંચામાં સાચેસાચ થતા ધ્વનિ જેવો ટિક્-ટિક્ ધ્વનિ આ રમકડું કરે છે. બીજું, કરામતવાળો ભાગ તેની સાથે આ રીતે જ કરતાં તે વધુ રસપ્રદ બને છે. લાકડીઓ વચ્ચે લીલું પાદડું રાખીને રમકડાને ગોળ ગોળ ઘુમાવવામાં આવે છે. અપેક્ષા પ્રમાણે ટિક્-ટિક્ ધ્વનિ સંભળાય છે. અહીં પાંદડું ખસે છે અને નીચે પડે છે તેવી નવી ઘટના બને છે. આ પાંદડાનું નિરીક્ષણ કરતાં તેના ઉપર છિદ્રો જોવા મળે છે. આ છિદ્રો ટાંકા જેવાં દેખાય છે તે પણ

જાણે ખરેખર પાંદડાને સીવવાના સંચાને તળિયે રાખીને પાડ્યાં હોય તેવાં.

કેટલાક પ્રશ્નો અવારનવાર પુછાતા હોય છે. એવા કેટલાક પ્રશ્નો બાબતે વિગતવાર સમજૂતી નીચેના ફકરાઓમાં આપેલી છે.

શું આ રમકડાં સલામત છે?

ભારતીય ઘરેલુ વાતાવરણની સાપેક્ષે અને તેને અનુલક્ષી આ રમકડાં સલામત છે. આ રમકડાં ફેંકી દેવામાં આવેલ નકામા પદાર્થોમાંથી બાળકો છરી, કાતર, સોય વગેરેની મદદથી બનાવતાં હોય છે. કેટલી ઉંમરે બાળકને આ વસ્તુઓ વાપરવા દેવી જોઈએ? શું આ સાધનો જોખમી છે? તેથી ઊલટું, આવાં રમકડાં બનાવતી વેળા બાળકોને પદાર્થો અને સાધનોનો કાળજીપૂર્વક ઉપયોગ કરવાની તક મળે છે. તેમના વિકાસ માટેનું આ સુંદર પાસું છે. તેમ છતાં, કેટલાંક રમકડાં બનાવવામાં થોડુંક જોખમ તો રહેલું છે. જેમકે, કેટલાંક રમકડાં એવાં છે જેની રચના કરવા માટે રેઝરની બ્લેડ અથવા તીર-કામઠાનો ઉપયોગ થતો હોય છે. અહીં શિક્ષક અને વાલીએ સંભવિત અકસ્માત સામે બાળકોને ચેતવણી આપી દેવી જોઈએ. તેમ છતાં, યોગ્ય કાળજી સાથે તેને/તેણીને તેનો ઉપયોગ કરવા પ્રોત્સાહિત કરવાં જોઈએ.

શું આ રમકડાં નિશ્ચિતપણે ભારતીય છે?

તેનો ઉત્તર 'હા' અને 'ના' છે. 'હા' એટલા માટે કે આ બધાં રમકડાં ઘરઆંગણે તૈયાર કરવામાં આવે છે. 'ના' એટલા માટે કે બીજા દેશોમાં પણ આવા ખ્યાલ ઉપર આધારિત રમકડાં અસ્તિત્વ ધરાવતાં હોય છે. જેમકે 'પવન-ચક્કી' આખી દુનિયાના દેશોમાં બાળકો બનાવતાં અને રમતાં હોય છે. પણ 'કેરીના ગોટલાનો પંખો' અથવા 'સીવવાના સંચા' એ ખાસ કરીને ભારતીય છે. એ પણ હકીકત છે કે ભારત સિવાય બીજા કોઈ દેશ પાસે આટલા બધા વિવિધ પ્રકારનાં રમકડાં નથી. આ રમકડાં કોઈપણ દેશની સંસ્કૃતિનો એક ભાગ છે. આ હકીકત કંઈ રમકડાંઓ પૂરતી મર્યાદિત નથી પણ હાથ વડે બનતી ટોપલીઓ, માટીનાં વાસણો, સુતરાઉ કાપડ વગેરે માટે

પણ સાચું છે. આનું બીજું ખાસ લક્ષણ એ છે કે રદ્દી-પસ્તી અને પુનઃચક્રિત પદાર્થોનો આમાં ઉપયોગ થતો હોય છે, જે સામાન્ય રીતે ભારતીય સંસ્કૃતિમાં જોવા મળે છે. સમૃદ્ધ અને વૈવિધ્યપૂર્ણ પર્યાવરણ નવા ખ્યાલો અને વિચારોના વિકાસ માટે વિશાળ તકો પૂરી પાડે છે.

ભવિષ્યમાં વિકાસ

જેમણે વિધિસરનું શિક્ષણ કે પ્રશિક્ષણ લીધું નથી તેવા લોકો માટે તેમની સર્જકતા, સુધારા-વધારા અને તકનીકી જ્ઞાનના દૃષ્ટિકોણને આ રમકડાં ટેકો આપે છે.

જીવનશૈલી બદલાઈ ગઈ છે, જેને કારણે (પરિણામે) નવી સામાજિક કથાવસ્તુઓ અને પ્રૌદ્યોગિકીનો પ્રભવ થયો છે. વપરાઈ ગયેલ બૅટરીના સેલ, વિદ્યુતવાહક તાર, ફિલ્મ-રોલ, રીલ અને બોબિન, ટેપ (ફીરકી), પ્લાસ્ટિકનાં ખોખાં, પ્લાસ્ટિક ફિલ્મ અને કોથળીઓ રોજબરોજ ફેંકી દેવામાં આવે છે. નૂતન વિચારો પેદા કરવાના તેમ જ નવાં નવાં રમકડાં નિર્માણ માટે આ બધાંનો પુનઃ ઉપયોગ થાય છે. આવાં કરામતવાળાં રમકડાં કોણ વિનામૂલ્યે વિકસાવી શકે છે? પ્રશિક્ષિત વિજ્ઞાનીઓ, ડિઝાઈનરો અને કેળવણીકારોની આમાં કેવી અને શું ભૂમિકા હશે?

આ બધું કહ્યા અને કર્યા પછી આ બધાં રમકડાંનું મહત્ત્વનું પાસું આનંદ અને સર્જકતાનો અનુભવ છે. ભાવિ વિજ્ઞાનીઓ, ઇજનેરો અને ડિઝાઇનરો માટે આ રમકડાં વાસ્તવમાં અગ્રદૂત સમાન છે. આશા છે કે સાદાં અને કરામતવાળાં રમકડાં જે અહીં આપવામાં આવ્યાં છે, તે ઘણાબધાને પ્રેરણા આપશે.

ખરેખર તો 'સામાન્ય' લોકોની બુદ્ધિ કે જેના આધારે 'અસામાન્ય' રમકડાં, વાસ્તવમાં વિનામૂલ્યે અને સઘન પ્રયત્નો વિના, તૈયાર થયાં છે તે બધાને આ પુસ્તક અંજલિરૂપ છે.

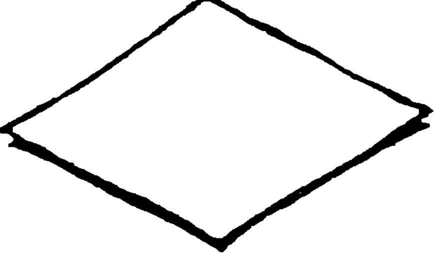
એવું પણ બને કે રમકડાં બનાવતાં કેટલીક મુશ્કેલીઓનો સામનો કરવો પડે. પણ નિરુત્સાહી ન થશો અને પ્રયત્નો છોડી દેશો નહીં. ફરી અને ફરીથી પ્રયત્નો કરતા રહેશો.

વિભાગ 1

ધ્વનિ અને સંગીત

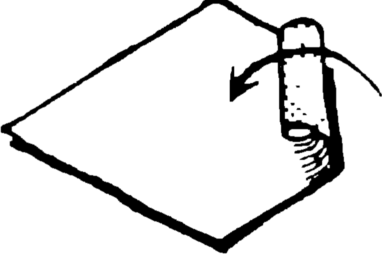
પ્રત્યેક પળે આપણને કોઈક ને કોઈક ધ્વનિ સંભળાતો હોય છે. તે આપણા અથવા આપણા પરિવાર અને મિત્રોના સાદનો ધ્વનિ હોઈ શકે છે. તે ધ્વનિ પક્ષીઓનો કિલકિલાટ, જંતુઓનો પમરાટ, બારણા ઉપરના ટકોરા, બાળકના રડવાનો, વરસાદના મૃદુ ટપટપનો અથવા ધ્રુજાવી દે તેવી મેઘગર્જનાનો પણ હોય. ડ્રમના લયબદ્ધ ફટકા, વાયોલિનના મૃદુ સ્વરો, વાદ્યવૃંદમાં વિવિધ સંગીત-સાધનોનો સ્વરબદ્ધ ધ્વનિ કેવો ઉલ્લાસમય હોય છે! હવે પછીનાં પૃષ્ઠો ઉપર બતાવેલાં-વર્ણવેલાં રમકડાં આપણા પરિસરમાં પેદા થતા આનંદમય વિવિધ ધ્વનિની ઝલક આપે છે.

1. કાગળની વાંસળી (સિસોટી)



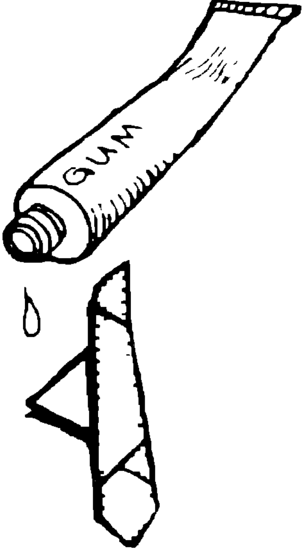
તમારી જરૂરિયાત

8 સેમી × 6 સેમી લાંબો-પહોળો કાગળનો ટુકડો.



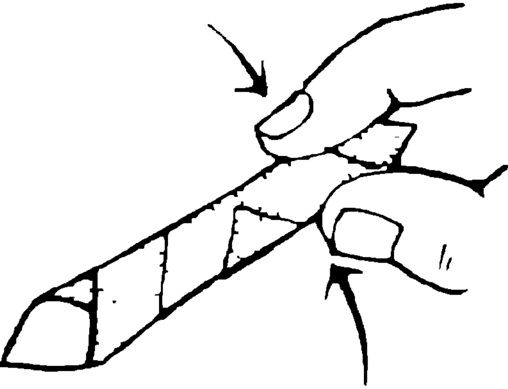
તે કેવી રીતે બનાવવી :

ચિત્ર(ઉદાહરણ)માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કાગળનો વીંટો (ભૂંગળી) બનાવો. કાગળના છેડાને ગુંદર વડે ચોંટાડો. ભૂંગળીના સાંકડા છેડાને ધીમેથી દબાવો. ભૂંગળીના આ દાબેલા છેડાને બે હોઠ વચ્ચે રાખીને ફૂંક મારો, અને તમારી વાંસળી (સિસોટી) તૈયાર.



પ્રયત્ન કરો

જુદી જુદી જાડાઈ અને જુદા જુદા કદ(માપ)ના કાગળનો ઉપયોગ કરો. પછી તમારાં અવલોકનો નોંધો. રમકડું ધ્વનિ પેદા ન કરે તો પણ પ્રયત્ન છોડશો નહીં. ફરીથી પ્રયાસ કરો.



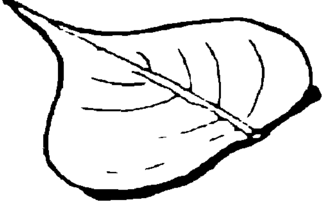


શોધી કાઢો

શા માટે ધ્વનિ પેદા થાય છે?

કાગળ અને વાંસની વાંસળી વચ્ચે શું ભેદ છે?

2. પાંદડાની સિસોટી

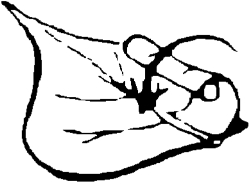


તમારી જરૂરિયાત

પીંપળનું પાંદડું.

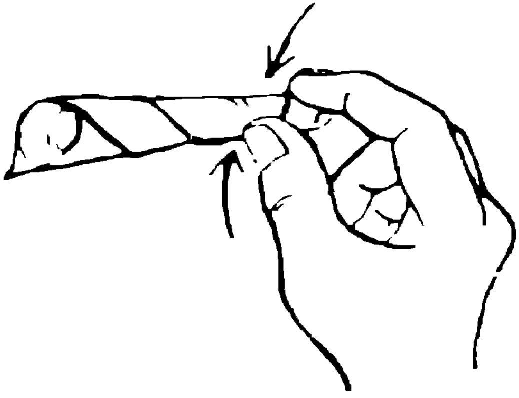
તે કેવી રીતે બનાવવી

કાગળની વાંસળીની પદ્ધતિની જેમ જ આવી વાંસળી બનાવવામાં આવે છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે પાંદડાના છેડાને કાપી નાખવામાં આવે છે.



પ્રયત્ન કરો

ટૂંકી અને લાંબી વાંસળી બનાવો.

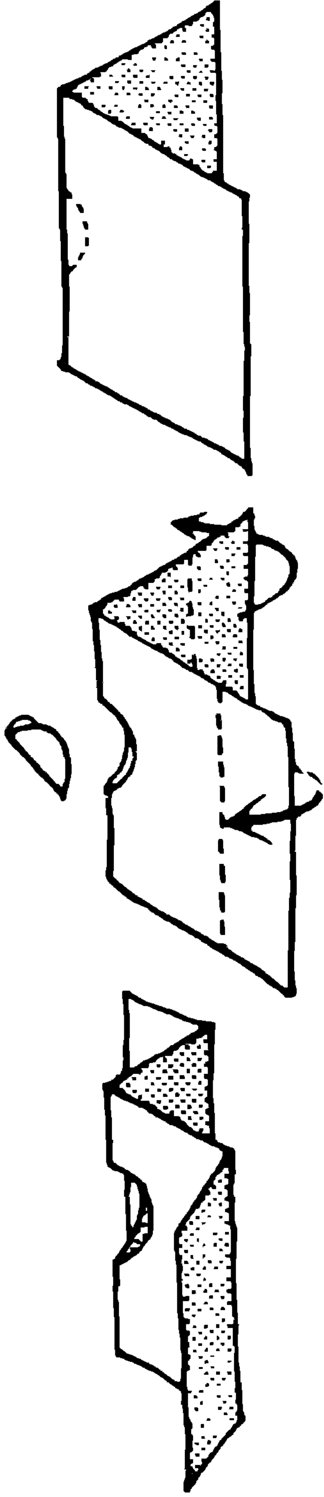




શોધી કાઢો

પાંદડાના છેડાને સપાટ ન બનાવીએ તો શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

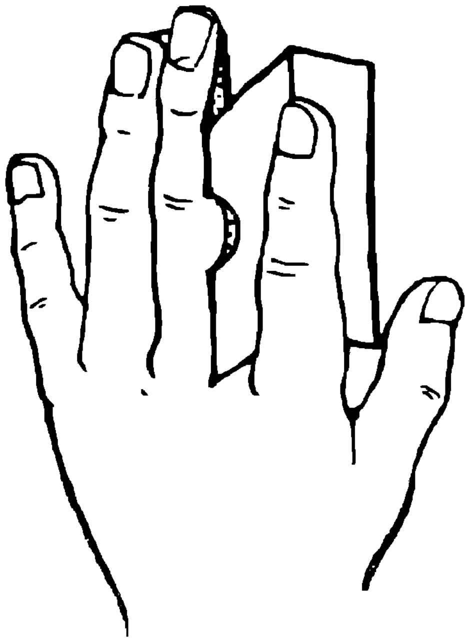
3. કાગળની સિસોટી



તમારી જરૂરિયાત
12 સેમી × 6 સેમી લાંબો - પહોળો કાગળ.

તે કેવી રીતે બનાવવી
આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કાગળને વાળો. બતાવ્યા પ્રમાણે તેના ઉપર કાપો મૂકો. કાગળને પકડી રાખી ફૂંક મારો. સિસોટી વાગતી હોય તેવો ધ્વનિ તમને સંભળાશે. પ્રયત્નો કરવાથી ફૂંકની માત્રામાં ફેરફાર કરી વિવિધ પ્રકારના ધ્વનિ પેદા કરી શકાય છે.





પ્રયત્ન કરો
પાતળા અને જાડા કાગળનો ઉપયોગ કરીને રમકડું બનાવો.

શોધી કાઢો
શા માટે ધ્વનિ પેદા થાય છે?

4. સાયરન (ધ્વનિસંકેત સાધન)



તમારી જરૂરિયાત

રબ્બરનો ફુગ્ગો.

તે કેવી રીતે બનાવવી.

ફુગ્ગામાં હવા ભરો. ઉપર (ટોચે) આવેલા બાકોરા-(છિદ્ર)ને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બે હાથ વડે પકડો, જેથી હવા બહાર જાય નહીં. ફુગ્ગાને બહારની તરફ ખેંચો અને થોડીક હવા બહાર જવા દો. મજાનો ધ્વનિ પેદા થશે. થોડાક પ્રયત્નો બાદ વિવિધ પ્રકારના ધ્વનિ પેદા કરી શકાશે.



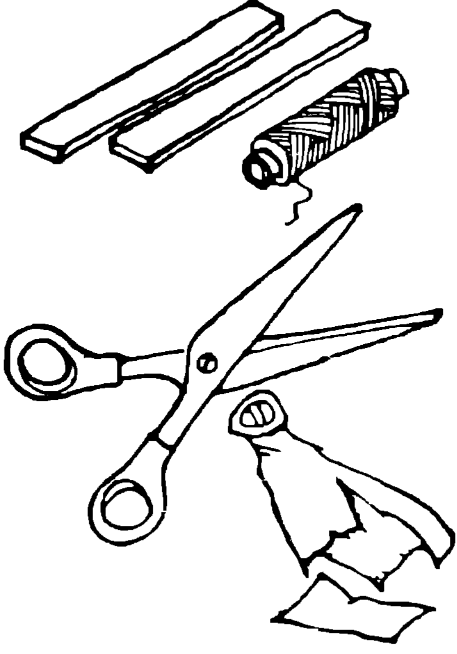
પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદનાં ફુગ્ગાનો ઉપયોગ કરો.

શોધી કાઢો

શું આ રમકડાનું કાર્ય કાગળની સિસોટીના કાર્ય જેવું છે? બાકોરું મોટું હોય અને હવા ધસમસતી બહાર નીકળે ત્યારે કેમ ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

5. કઠપૂતળીવાળાની સિસોટી

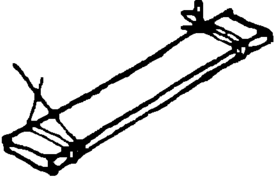


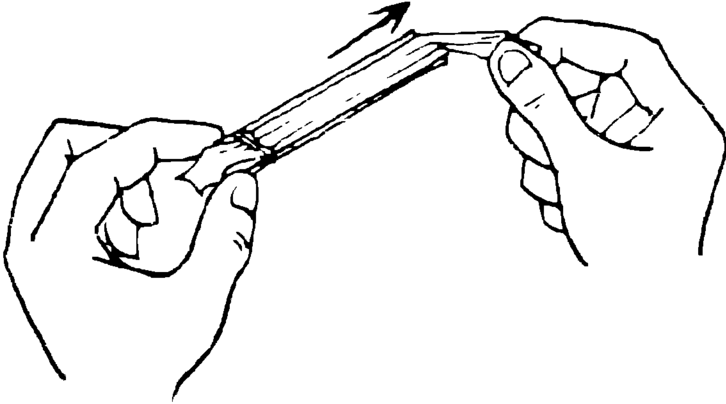
તમારી જરૂરિયાત

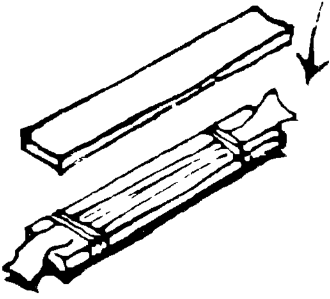
6 સેમી × 1 સેમીની વાંસની પાતળી બે પટ્ટીઓ અને 5 સેમી × 3 સેમીની ફુગ્ગાની પટ્ટી.

તે કેવી રીતે બનાવવી

વાંસની પટ્ટીના બંને છેડે દોરો વીંટો. ફુગ્ગાની પટ્ટીને વાંસની પટ્ટી ઉપર રાખીને ખેંચી બંને છેડાને બાંધો. પહેલી પટ્ટી ઉપર વાંસની બીજી પટ્ટી રાખો જેથી ખેંચેલા ફુગ્ગાની પટ્ટી મધ્યમાં રહે અને પછી બંને પટ્ટીઓને બંને છેડેથી ભેગી બાંધો. જોરથી ફૂંકતાં સીટી સંભળાશે. કઠપૂતળીવાળા તેમના ખેલ વચ્ચે સંગીત આપી આનંદ પમાડે તેવું આ રમકડું છે.

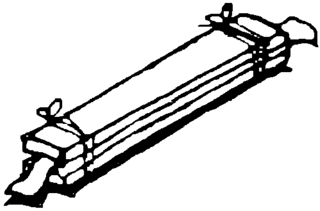






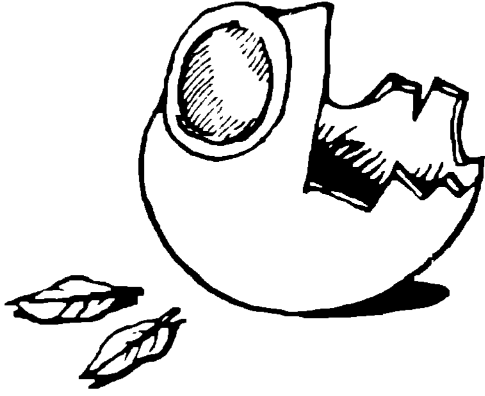


શોધી કાઢો



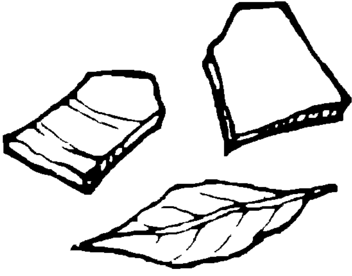
ફુગ્ગાની પટ્ટીને ઢીલી-ઢીલી બાંધવાથી અને પૂરતા પ્રમાણમાં ન ખેંચતાં શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

6. પાંદડાની સિસોટી



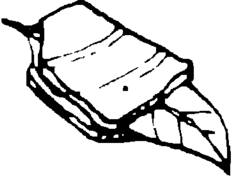
તમારી જરૂરિયાત

5 સેમી × 5 સેમીનાં બે ઠીકરાં (માટીના પાત્રના ટુકડા) અને તાજું પાંદડું.



તે કેવી રીતે બનાવવી

બંને ટુકડા(ઠીકરાં)ની ધારો ઘસીને ગોળાકાર બનાવો. આ બંને ટુકડા વચ્ચે સમતલ (સપાટી) રહે તેમ તાજું પાંદડું મૂકો. ફૂંક મારવાથી સીટી સંભાળશે.



પ્રયત્ન કરો

આ રમકડા અને કઠપૂતળીવાળાની સિસોટી વચ્ચે શું સામ્ય જોઈ (જાણી) શકો છો? જુદા જુદા પ્રકારનાં પાંદડાં અથવા કાગળના ટુકડા લઈને જોઈ જુઓ.



શોધી કાઢો

તમને એ ખ્યાલ આવે છે કે અહીં શું ધ્રુજારી (કંપન) કરે છે?

7. નાના નગારા (ડ્રમ) જેવી સિસોટી

તમારી જરૂરિયાત

ઠંડા પીણાની બૉટલનું ઢાંકણું અને ફુગ્ગા(રબર)નો ટુકડો.

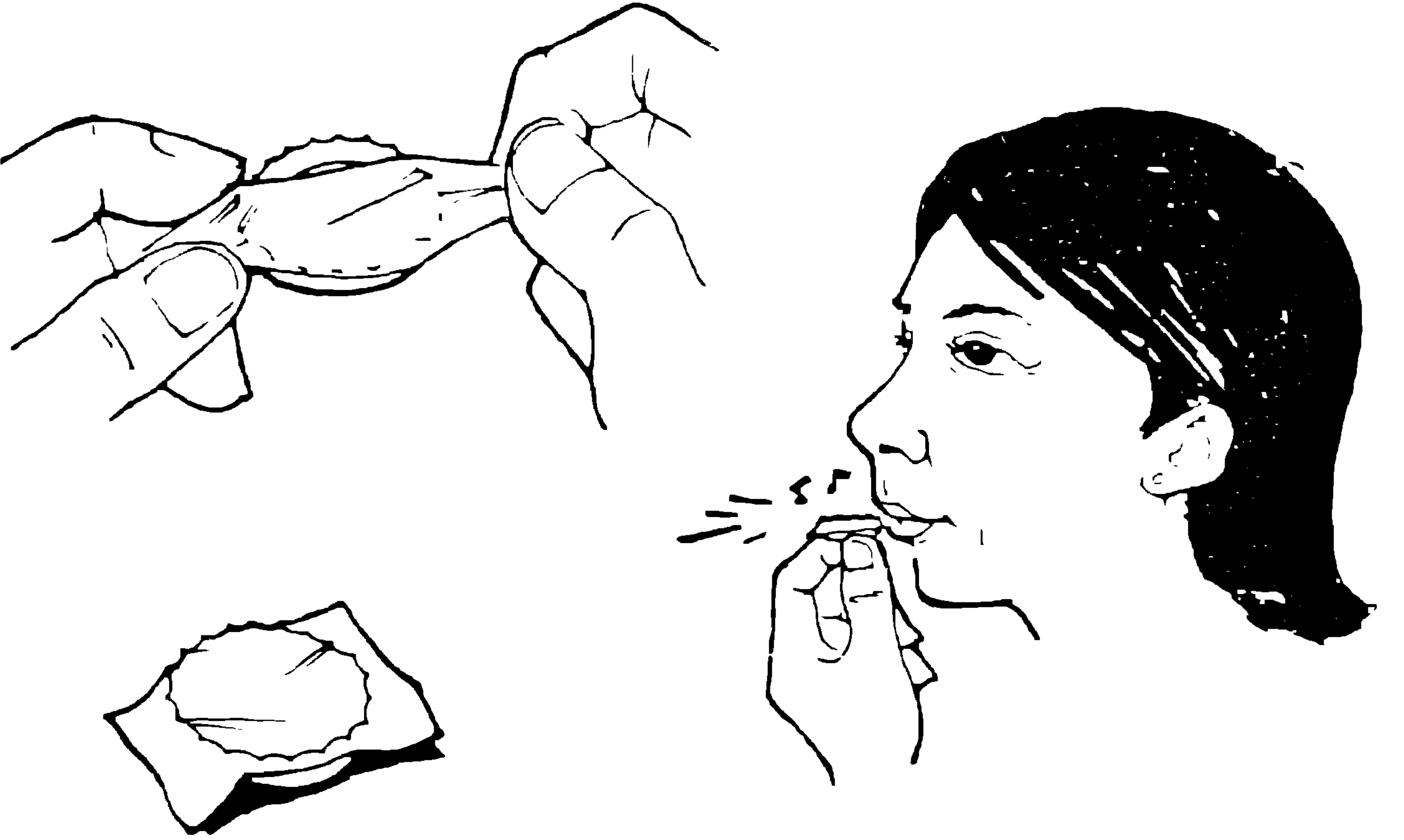


તે કેવી રીતે બનાવવી

ઢાંકણા ઉપર રબરનો ટુકડો ચુસ્ત રહે તે રીતે ખેંચો. બતાવ્યા પ્રમાણે જોરથી હવા ફૂંકો. થોડાક પ્રયત્નો પછી ખ્યાલ આવી જશે કે કયા કોણે(ખૂણે)થી હવા ફૂંકવી.

પ્રયત્ન કરો

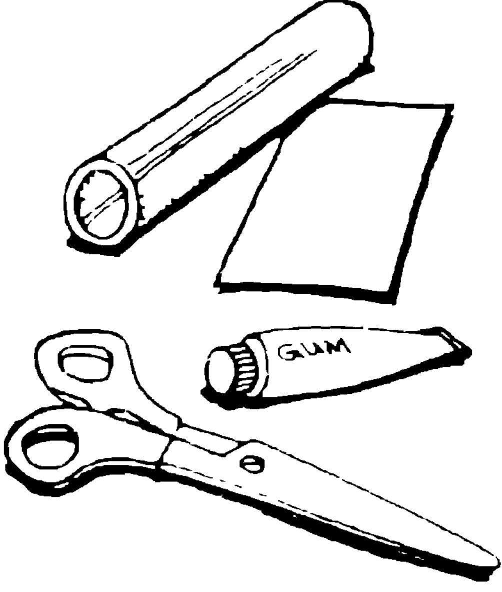
મોટી બૉટલનું ઢાંકણું લઈને રમકડું બનાવો.



શોધી કાઢો

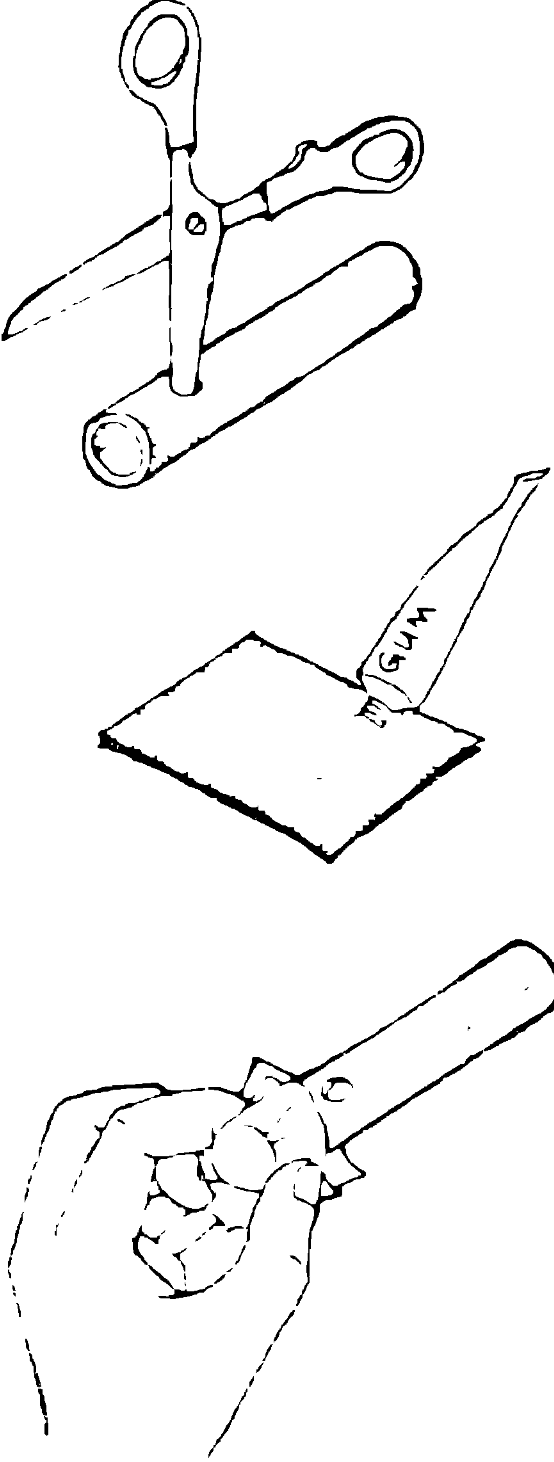
રબરના ટુકડાને ચુસ્ત રીતે ખેંચવામાં ન આવે તો શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

8. ધ્વનિવર્ધક



તમારી જરૂરિયાત
પૂઠાના કાગળની ભૂંગળી, પતંગનો કાગળ, ગુંદર અને કાતર.

તે કેવી રીતે બનાવશો
ભૂંગળીના એક છેડા નજીક 1 સેમી વ્યાસનું છિદ્ર બનાવો. આ છેડે પતંગના કાગળના ટુકડાને ગુંદર વડે એવી રીતે ચોંટાડો જેથી તેના ઉપર કોઈ કરચલી પડે નહીં. રમકડું તૈયાર થયું. તે સ્વરપેટીની જેમ કાર્ય કરે છે. હોઠ છિદ્ર નજીક લાવીને બોલતાં ધ્વનિનું વિવર્ધન થાય છે.

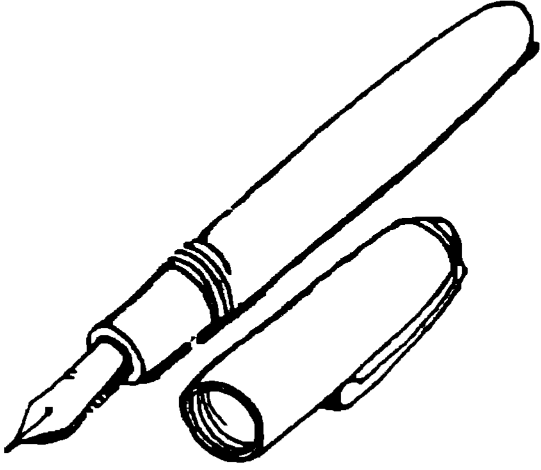




પ્રયત્ન કરો
જુદા જુદા પ્રકારના કાગળોનો ઉપયોગ કરી ફરીથી પ્રયાસ કરો.

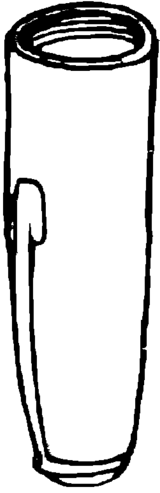
શોધી કાઢો
શા માટે તમારા ધ્વનિનું વિવર્ધન થાય છે?

9. ઢાંકણાની સિસોટી



તમારી જરૂરિયાત
પેનનું ઢાંકણું.

તે કેવી રીતે બનાવવી
આ રમકડું બનાવવા કોઈ રચના કરવી પડે તેમ નથી. ઢાંકણાના ખુલ્લા છેડાને હોઠ સામે રાખી તેમાં હવા ફૂંકો. સિસોટીમાંથી નીકળતો હોય તેવો ધ્વનિ સંભળાશે.



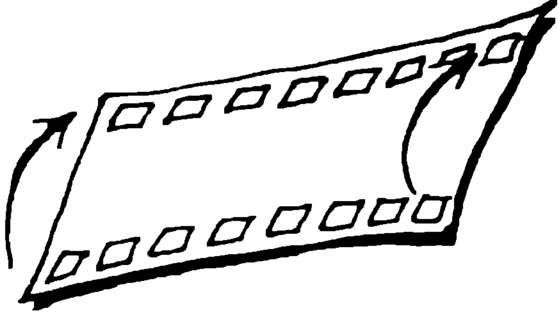
પ્રયત્ન કરો
જુદા જુદા ઢાંકણાં, બૉટલો અને ભૂંગળીઓનો ઉપયોગ કરીને પ્રયાસ કરો અને ધ્વનિનો તફાવત નોંધો.





શોધી કાઢો
ઢાંકણું બંને છેડે ખુલ્લું હોય તો કોઈ પણ પ્રકારનો ધ્વનિ પેદા થશે?

10. ટિક્ ટિક્

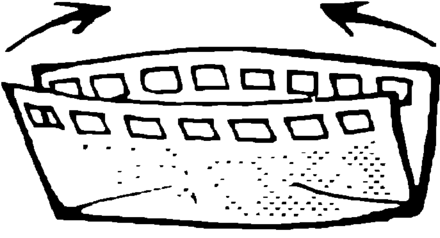


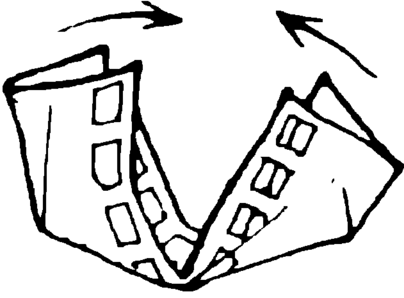
તમારી જરૂરિયાત

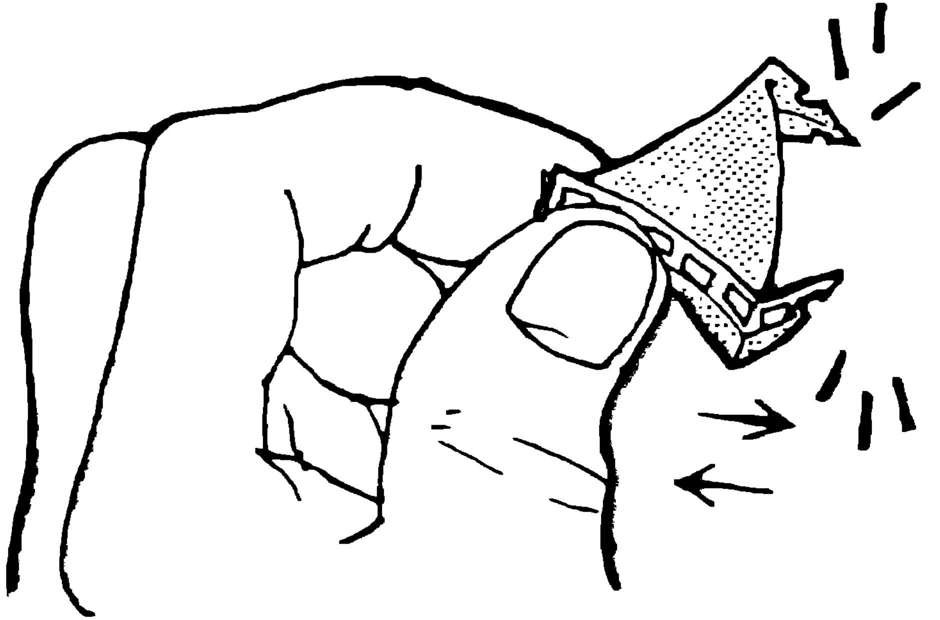
નકામી થઈ ગયેલી 6 સેમી લાંબી ફોટોગ્રાફિક ફિલ્મ.

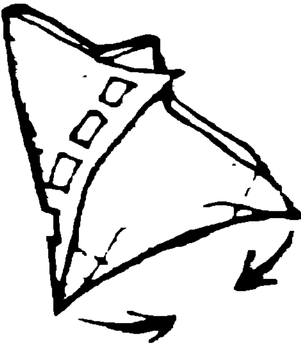
તે કેવી રીતે બનાવશો

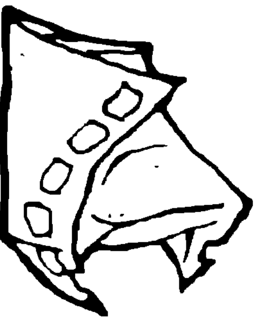
ઉદાહરણમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તેને વાળો (તેની ગડી પાડો) અને રચના બનાવો. જમીન સાથે અવારનવાર અથડાવતાં કટ્ કટ્ અવાજ સંભળાશે.







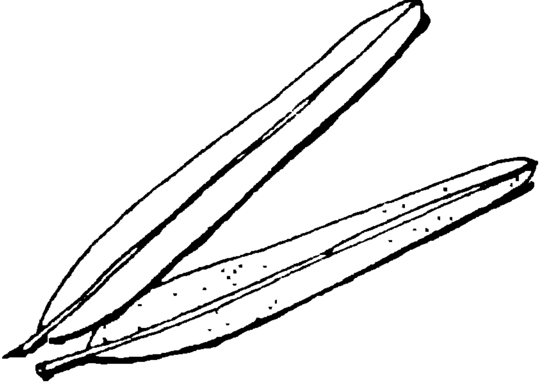




શોધી કાઢો

શાનાથી આ કટ્ કટ્ (ટિક્ ટિક્) અવાજ પેદા થાય છે? કાગળ વડે આવું રમકડું બનાવતાં આવો જ અવાજ (ધ્વનિ) પેદા થશે?

11. પર્ણ-ક્લેપર



તમારી જરૂરિયાત

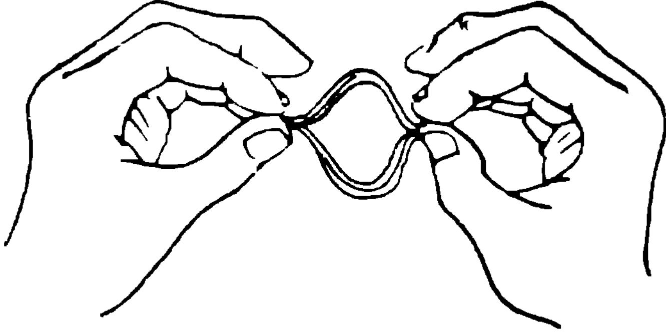
લાંબા અને મજબૂત બે પાંદડાં અથવા પાતળા પણ કડક કાગળના બે ટુકડા.

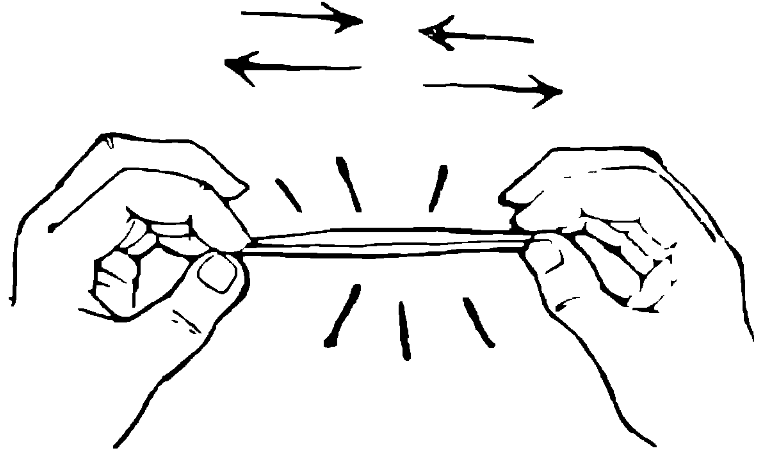
તે કેવી રીતે બનાવશો

બંને પાંદડાંને ઉપરા ઉપર રાખી આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેમના છેડા પકડો. ઝટકા સાથે ઝડપથી આગળપાછળ કરો. આ ક્રિયાથી તાળી પાડવાનો ધ્વનિ પેદા થાય છે.

પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા પ્રકારનાં પાંદડાં અથવા પ્લાસ્ટિક અથવા ચર્મ-પટ્ટીઓ લઈને પ્રયાસ કરો. કરેણના પાંદડાનું સુંદર ક્લેપર બને છે.



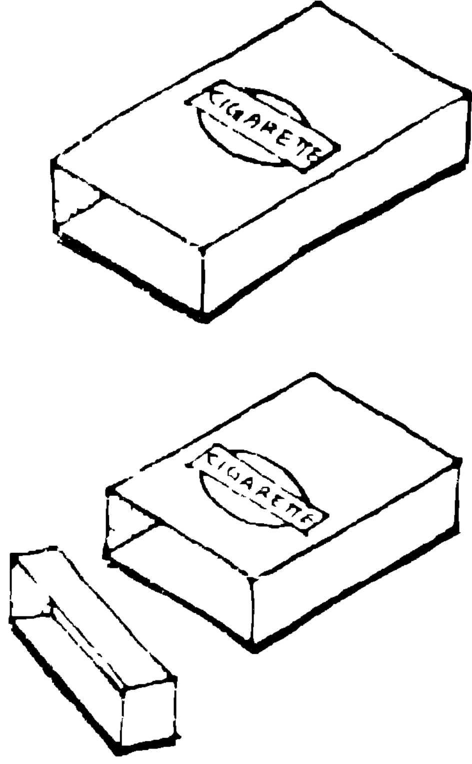


શોધી કાઢો

પાંદડાંને ધીમેથી અફળાવતાં શા માટે ધીમો અવાજ પેદા થાય છે અથવા કેટલીક વખત થતો પણ નથી? ધ્વનિ ક્યાંથી આવે છે? શું આ ધ્વનિ બે હાથ વડે તાળીઓ પાડતાં થતા ધ્વનિ જેવો છે?

કાપડની પટ્ટીઓનો ઉપયોગ કરતાં શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

12. સિગરેટની પેટી (ખોખા)નો ફટાકિયો



તમારી જરૂરિયાત
સિગરેટનું ખાલી ખોખું.

તે કેવી રીતે બનાવશો
ખોખાને ચારે બાજુએથી કાપીને પટ્ટી બનાવો. તેને વીંટી (વલય) આકારે વાળો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેને તમારા ઢીંચણ ઉપર મૂકો. પૂરા જોરથી વીંટી ઉપર હથેડી વડે મારો. ફૂટતા ફટાકિયાનો ધ્વનિ સંભળાશે.

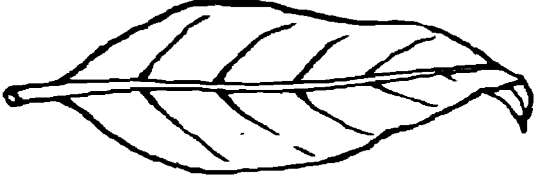
પ્રયત્ન કરો
સિગરેટના ખોખામાંથી નાના-મોટા કદની પટ્ટીઓ કાપી વીંટી બનાવો. ધ્વનિમાં થતા ફેરફારની નોંધ કરો.



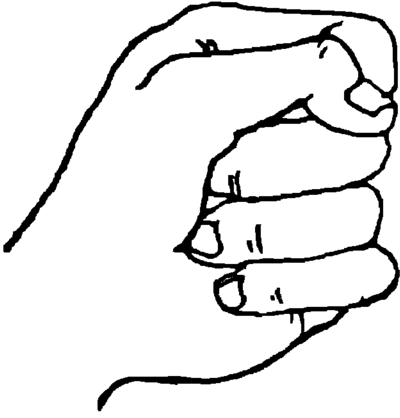
શોધી કાઢો
જોરથી મારવામાં ન આવે તો શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી? ઢીંચણ ઉપર મૂકવાને બદલે ભોંયતળિયે વીંટી મૂકવાથી શા માટે ધીમો અવાજ પેદા થાય છે?

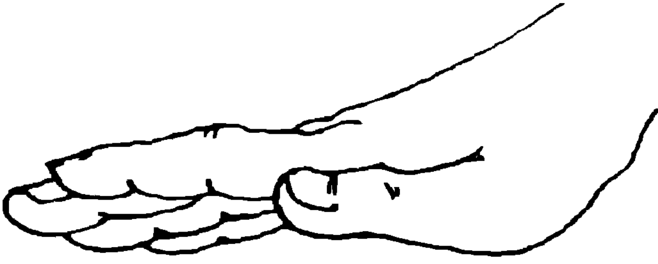
13. પાંદડાનો ફટાકિયો

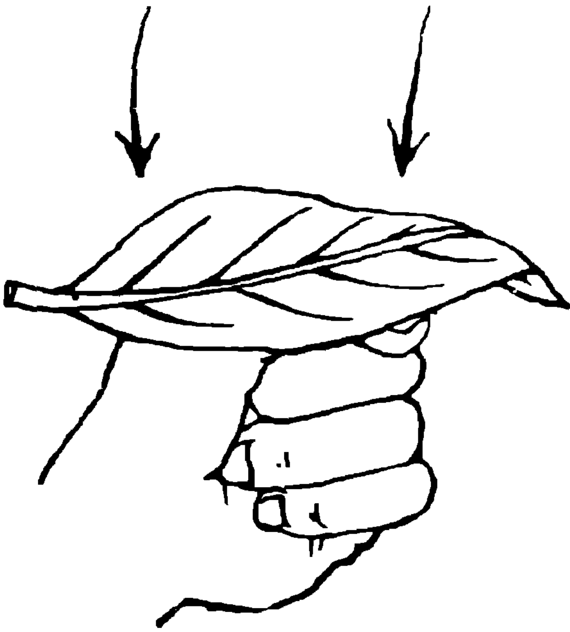
તમારી જરૂરિયાત
એક પાંદડું.

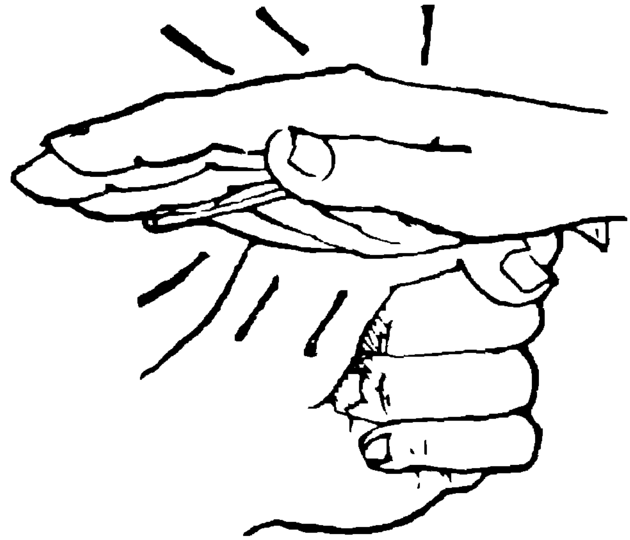


તે કેવી રીતે બનાવશો
ઢીલી રાખેલી તમારી મુઠ્ઠી ઉપર પાંદડાને રાખો. બીજા હાથની હથેળી વડે જોરથી પાંદડા ઉપર મારો. ફાટતાં ફુગ્ગા જેવો ધ્વનિ સંભળાશે.









શોધી કાઢો
પાંદડાને ઉપર પ્રમાણે મારવાને બદલે ગોદો મારતાં શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?



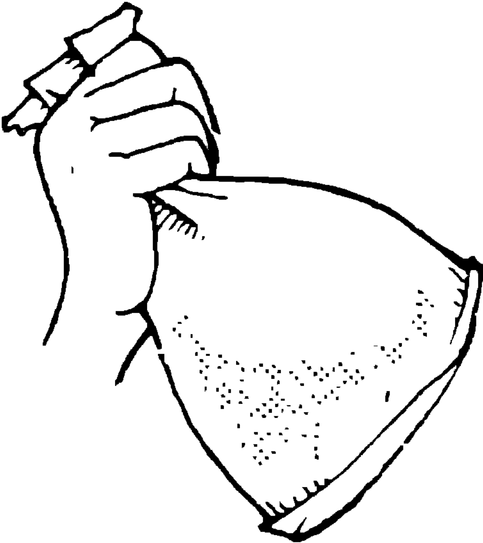
14. કાગળની કોથળીનો ફટાકિયો

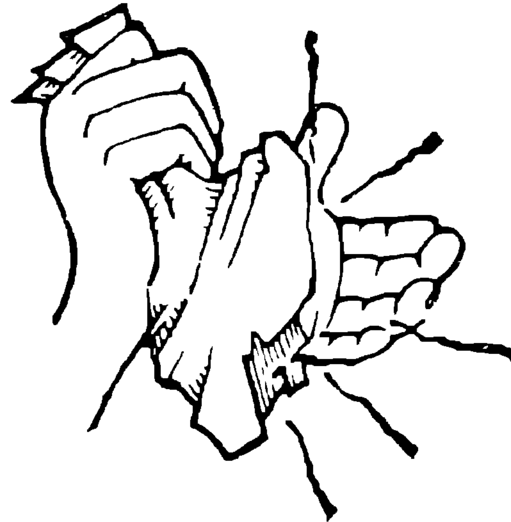
તમારી જરૂરિયાત
કાગળની કોથળી.

તે કેવી રીતે બનાવશો



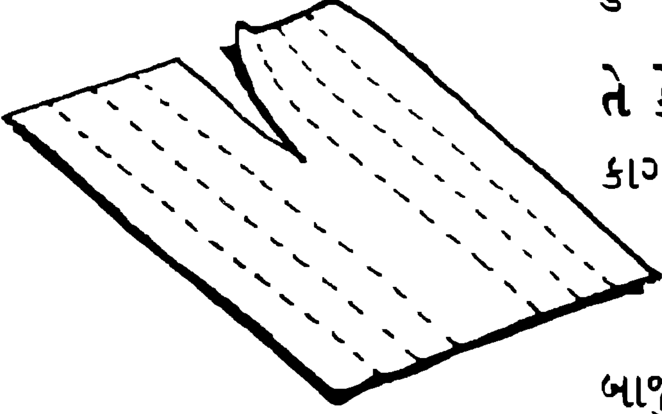
બતાવ્યા પ્રમાણે કોથળીમાં હવા ભરો. કોથળીમાં હવા પૂરેપૂરી ભરાઈ જાય ત્યારે તેનું મોઢિયું ચુસ્ત રીતે બંધ કરો. ટેબલ ઉપર કોથળી રાખીને જોરથી મારતાં ધડાકો થાય છે.

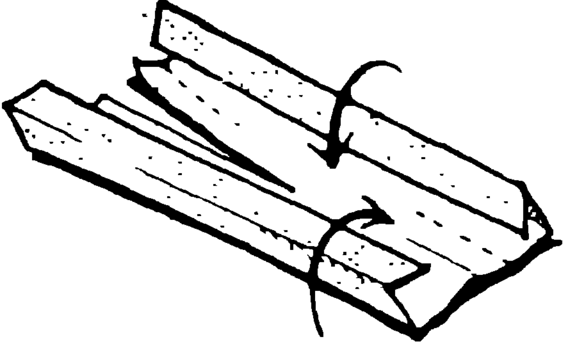


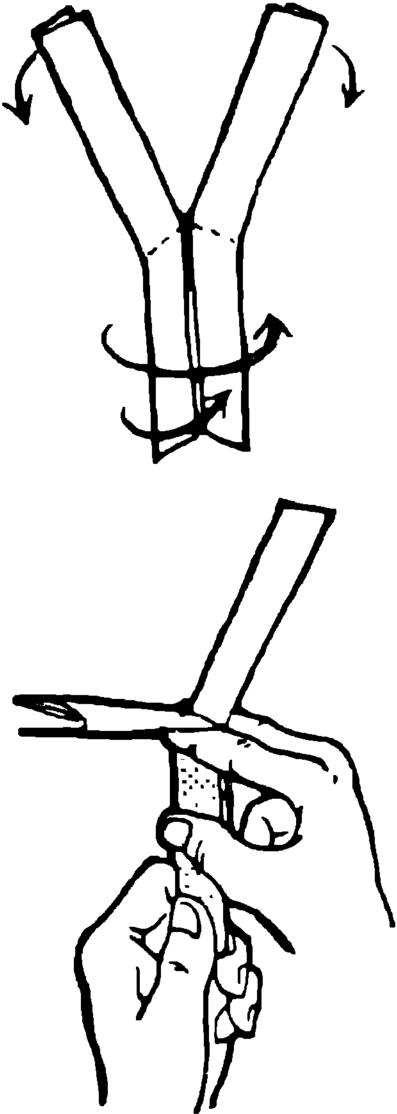


પ્રયત્ન કરો
પાતળા પૉલિથીનની કોથળીનો ઉપયોગ કરીને પ્રયાસ કરો.

15. કાગળનો ક્લેપર







તમારી જરૂરિયાત

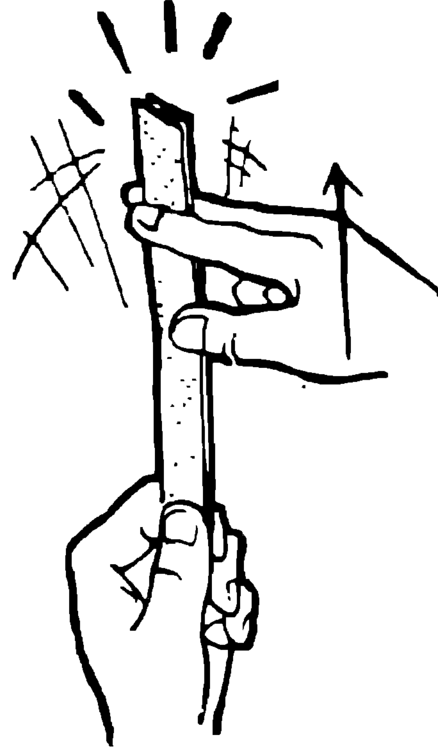
20 સેમી × 20 સેમી લાંબો-પહોળો (ચોરસ) કાગળનો ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

કાગળને વાળવા માટે 2.5 સેમીના અંતરે રેખાઓ અંકિત કરો. કાગળ ઉપર અર્ધમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાપો પાડો. બંને બાજુઓને વાળો. બંને બાજુએથી લટકતા ભાગ(ફ્લેપ)ને વાળો. બનાવ્યા પ્રમાણે રમકડાને પકડી રાખો. ઝડપથી આંગળીઓને ઉપર તરફ ખસેડો જેથી તાળી પાડવાનો ધ્વનિ પેદા થાય છે.

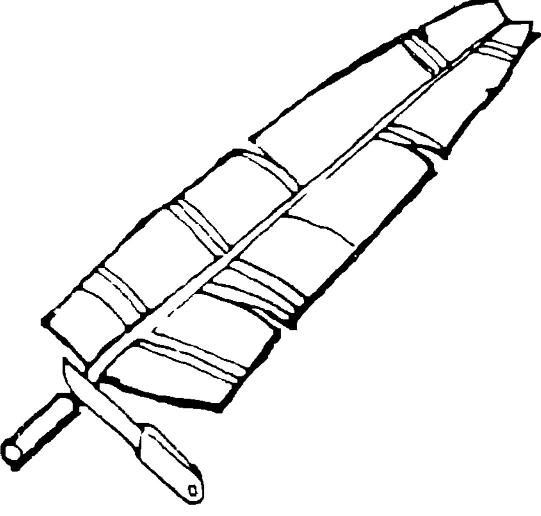
પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા પ્રકારના કાગળો અથવા કડક પ્લાસ્ટિકની શીટ વડે જુદા જુદા કદનાં રમકડાં બનાવી પ્રયાસ કરો.



આંગળીઓને ધીમેથી ઉપર ખસેડતાં શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી? પાતળા કાગળથી શા માટે ધ્વનિ પેદા થતો નથી?

16. કેળના પાનનો ક્લેપર

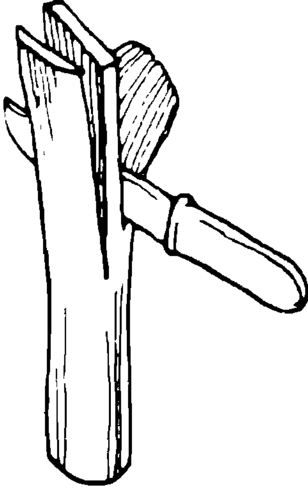


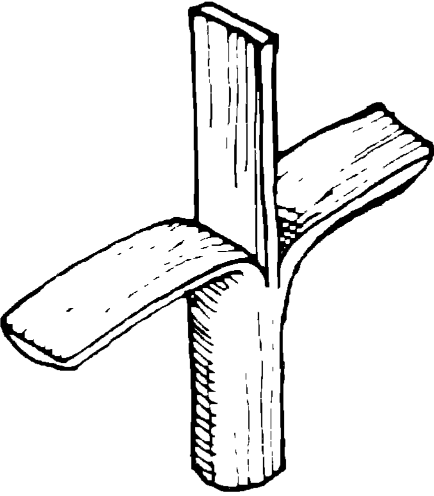
તમારી જરૂરિયાત

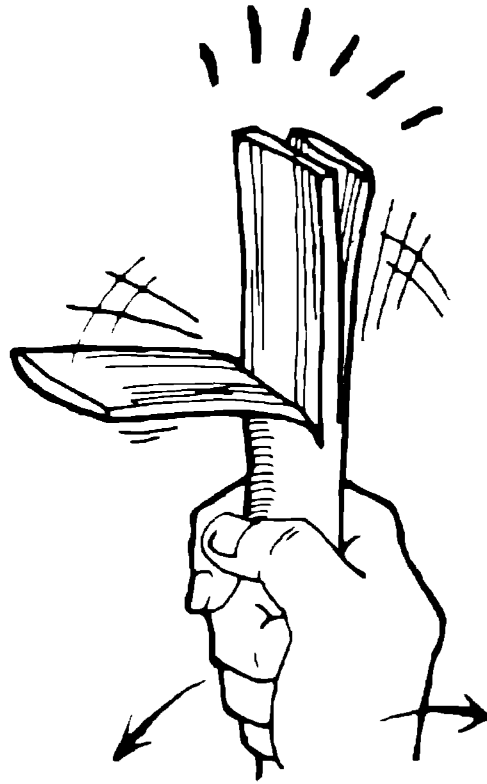
કેળના પાનની દાંડી (સ્ટેમ).

તે કેવી રીતે બનાવશો

બતાવ્યા પ્રમાણે કેળના પાનની દાંડીની બે બાજુએ કાપીને ફ્લેપ બનાવો. દાંડીને નીચેથી પકડી રમકડાને હલાવો જેથી ફ્લેપ વારાફરતી દાંડીને અફળાય.







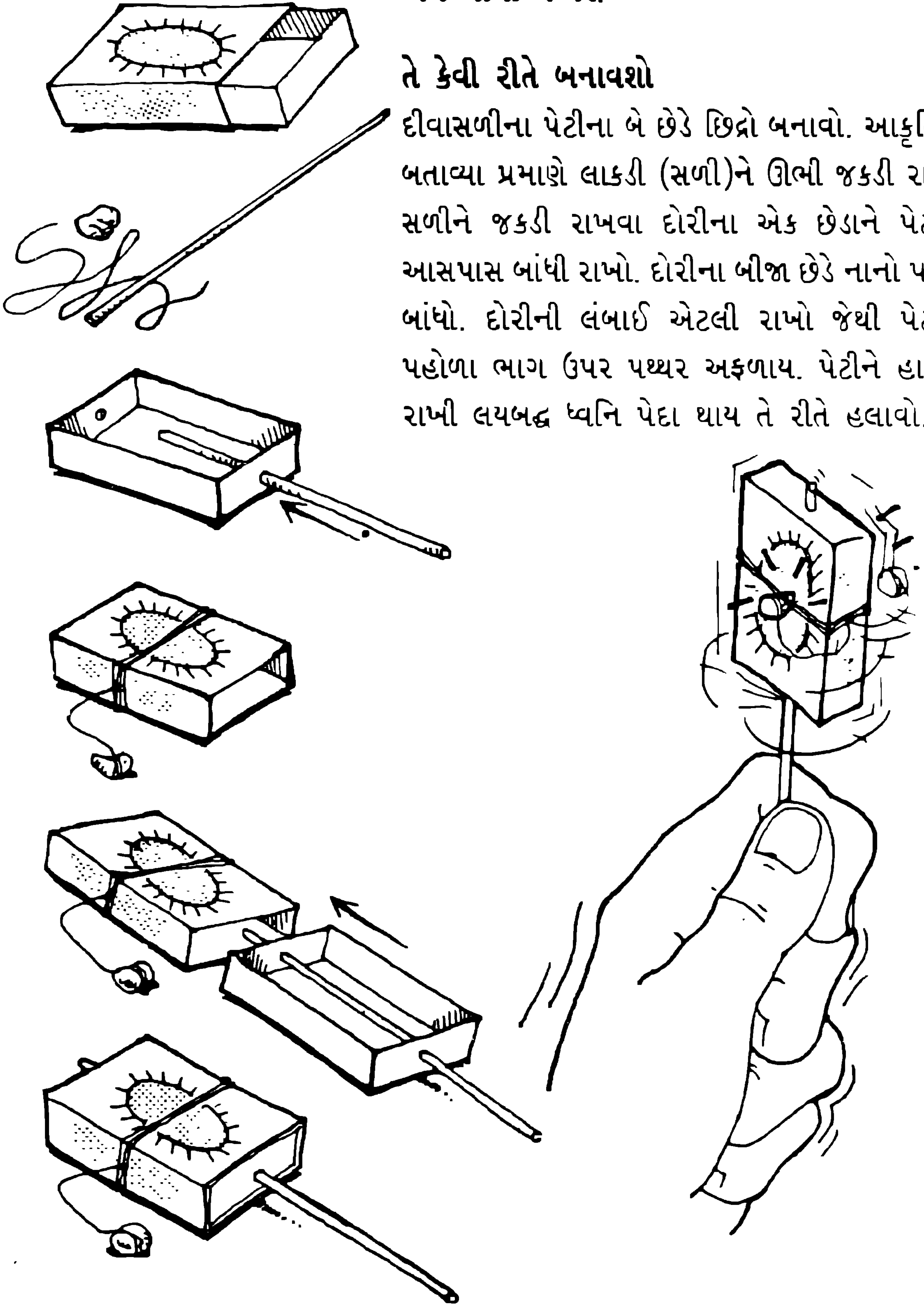
17. દીવાસળીના પેટીનું પડઘમ (નગારું)

તમારી જરૂરિયાત

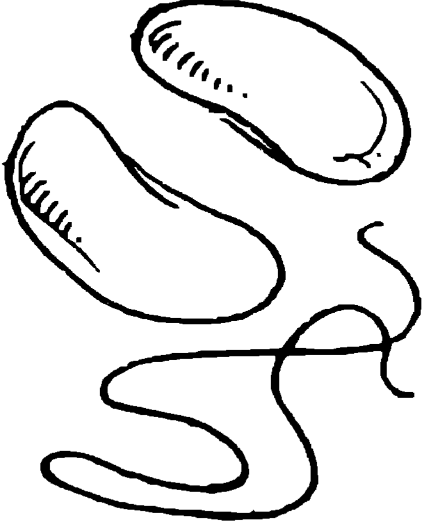
દીવાસળીની ખાલી પેટી, વાંસની લાકડી, દોરીનો ટુકડો અને નાનો પથ્થર.

તે કેવી રીતે બનાવશો

દીવાસળીના પેટીના બે છેડે છિદ્રો બનાવો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે લાકડી (સળી)ને ઊભી જકડી રાખો. સળીને જકડી રાખવા દોરીના એક છેડાને પેટીની આસપાસ બાંધી રાખો. દોરીના બીજા છેડે નાનો પથ્થર બાંધો. દોરીની લંબાઈ એટલી રાખો જેથી પેટીના પહોળા ભાગ ઉપર પથ્થર અફળાય. પેટીને હાથમાં રાખી લયબદ્ધ ધ્વનિ પેદા થાય તે રીતે હલાવો.



18. બીજનું (કર્કશ અવાજવાળું) રમકડું (ઘૂઘરી)

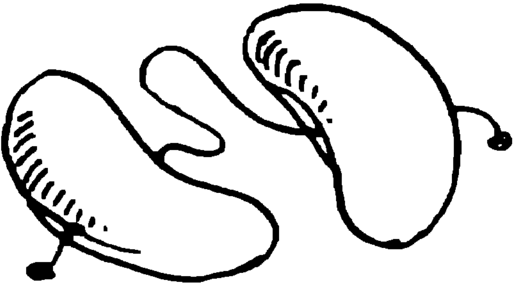


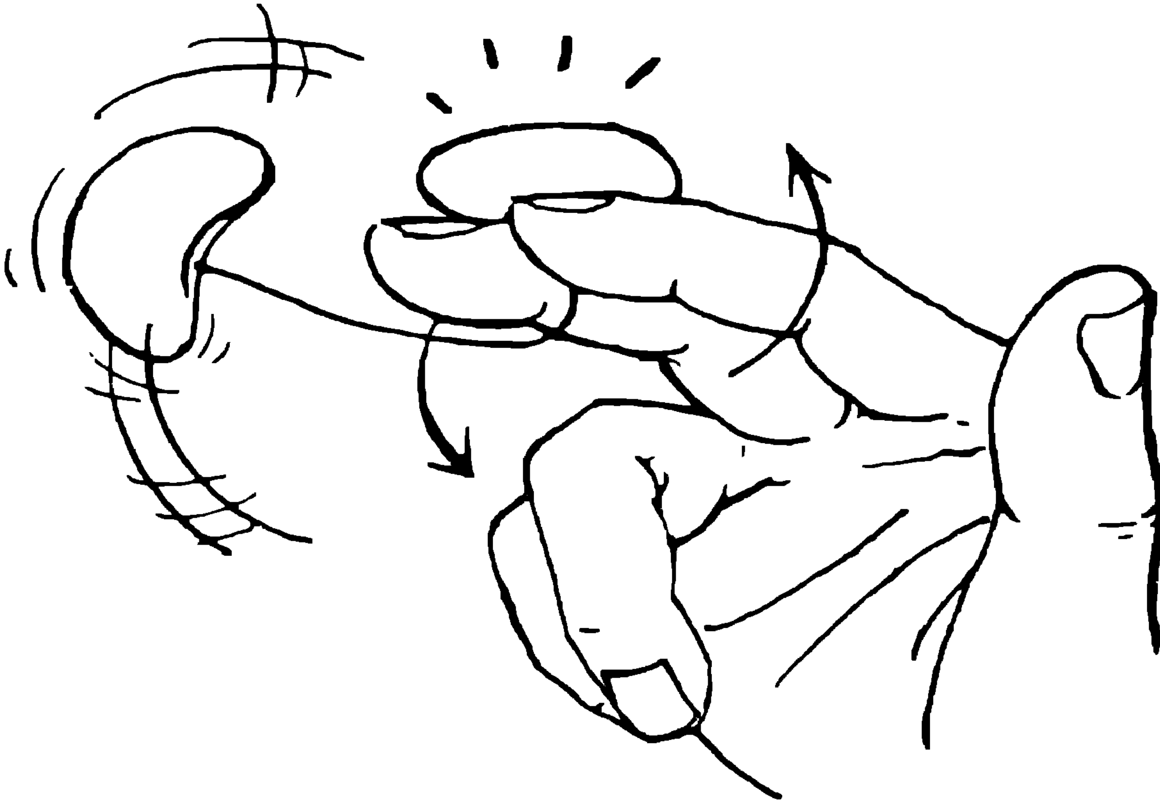
તમારી જરૂરિયાત

કરેણનાં બીજ અને દોરી.

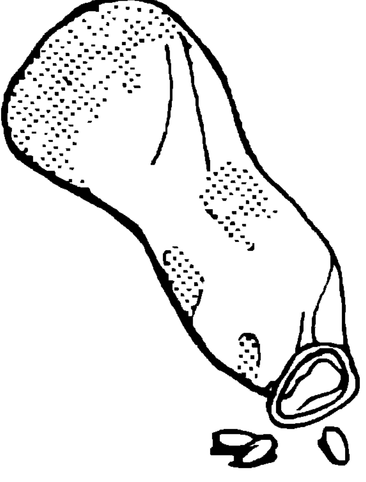
તે કેવી રીતે બનાવશો

બીજમાં થઈને દોરી પસાર કરો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેમને બાંધો. આંગળીઓ વચ્ચે દોરીને પકડી રાખી બીજને અથડાવો જેથી ધ્વનિં પેદા થાય.





19. ફુગ્ગાનું (કર્કશ અવાજવાળું) રમકડું (ઘૂઘરી)

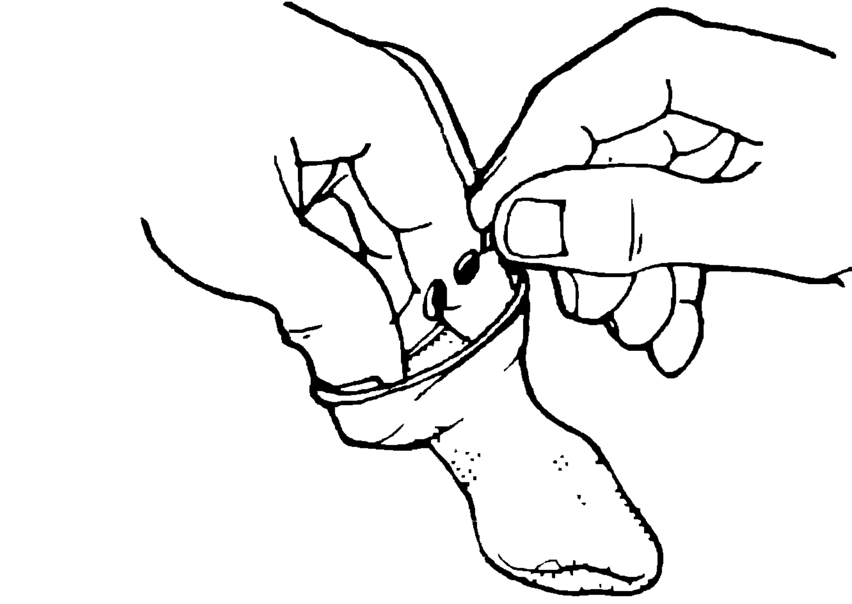


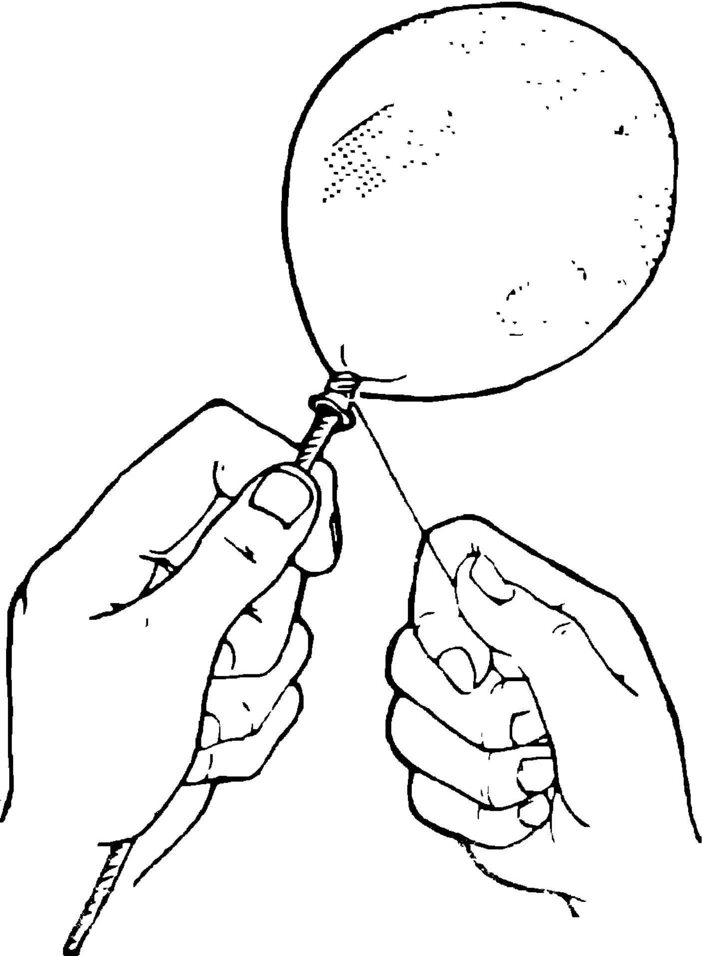
તમારી જરૂરિયાત

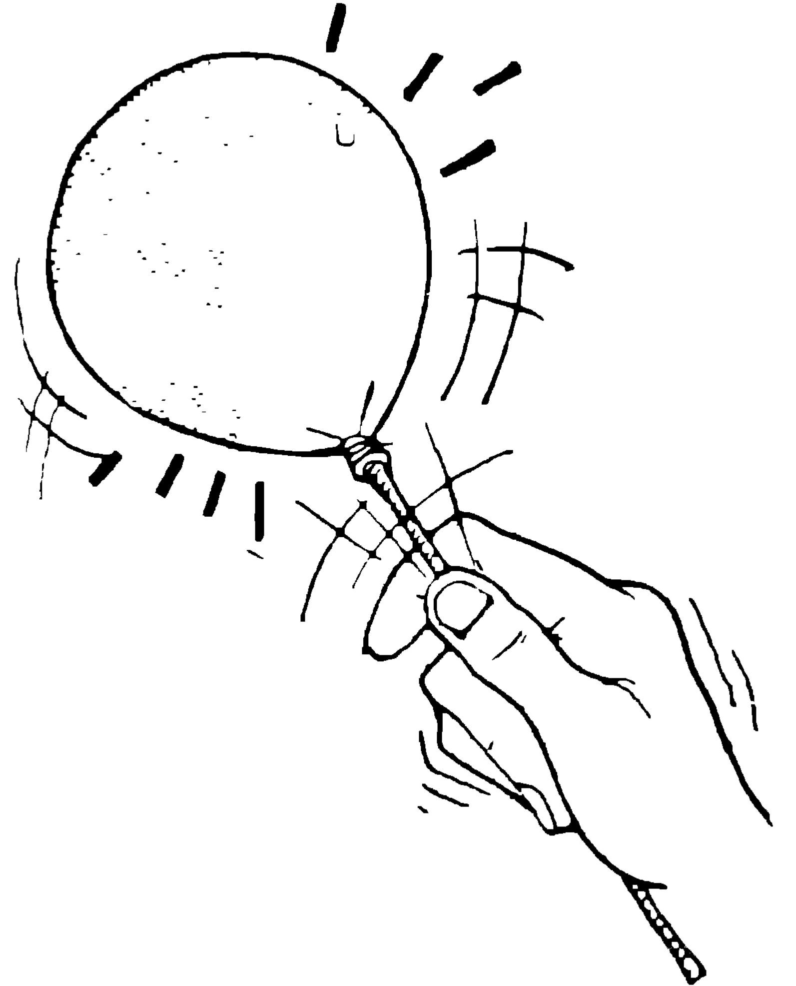
ફુગ્ગો (બલૂન), અનાજના થોડાક દાણા, વાંસની સળી અને દોરીનો ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

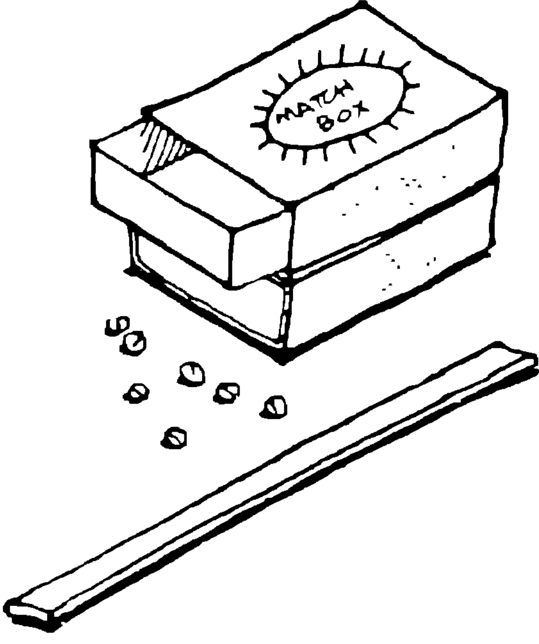
દાણા ફુગ્ગાની અંદર રાખો. ફુગ્ગામાં હવા ભરો. તેના મોઢિયા આગળ વાંસની સળી રાખીને બાંધો. આ રમકડાને હલાવવાથી ખડખડ અવાજ પેદા થાય છે.







20. દીવાસળીની પેટીનું રમકડું (ઘૂઘરી)

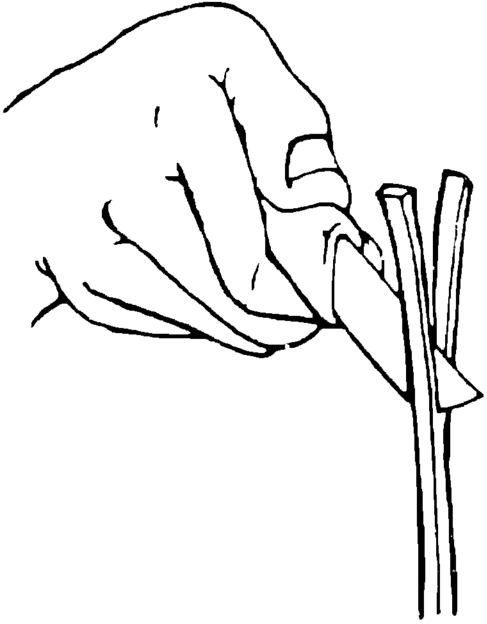


તમારી જરૂરિયાત

વાંસની પાતળી સળી, દીવાસળીની બે પેટીઓ, છરી, થોડાક કાંકરા.

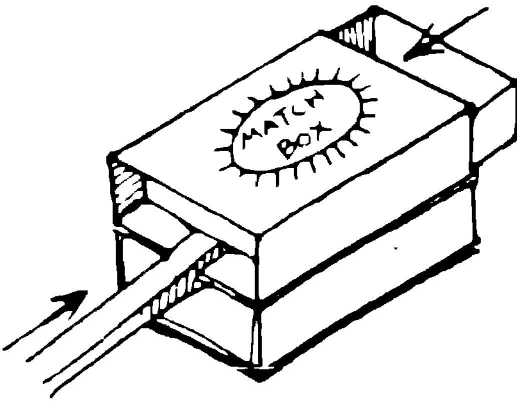
તે કેવી રીતે બનાવશો

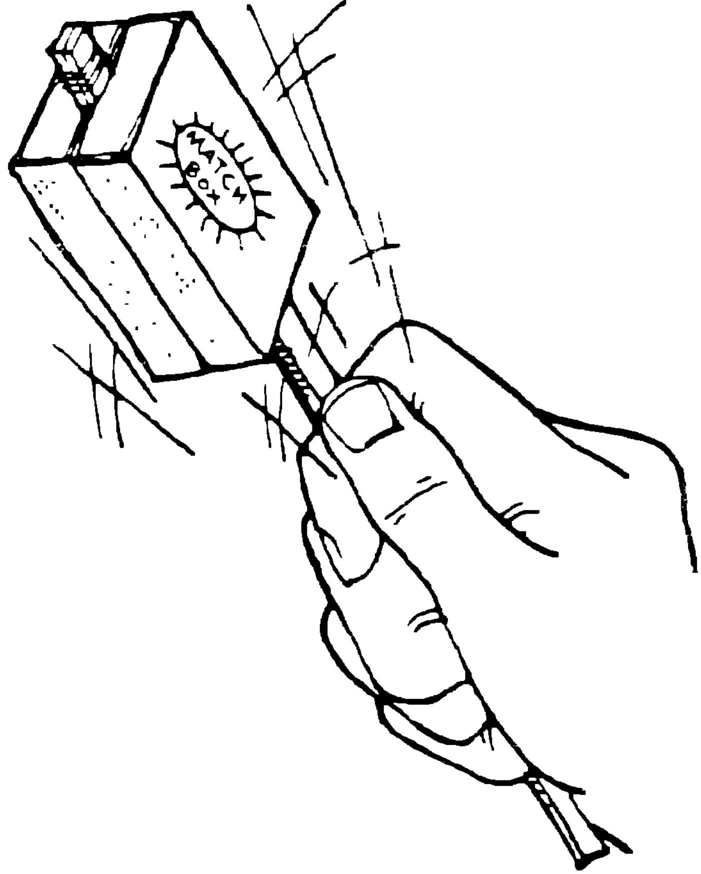
પાતળી લાકડી (સળી)ને છરી વડે ચીરીને બે બનાવો. ચીરેલા બે છેડાઓને બે પેટીઓના ગોખ(ખોખા)માં દાખલ કરો. પેટીમાં નાના નાના કાંકરા રાખો. રમકડાને હલાવતાં (ધ્રુજાવતાં) ખડખડાટ અવાજ સંભળાશે.

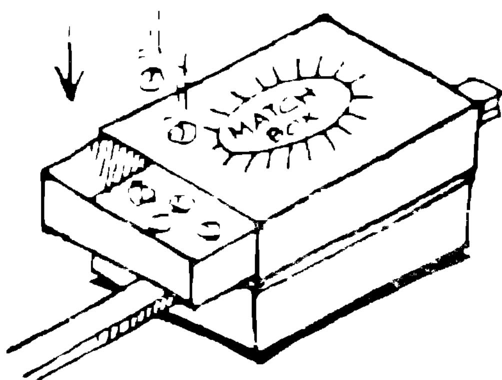


પ્રયત્ન કરો

ધાતુ અથવા પ્લાસ્ટિકની પેટીઓ વડે પ્રયાસ કરી જુઓ.



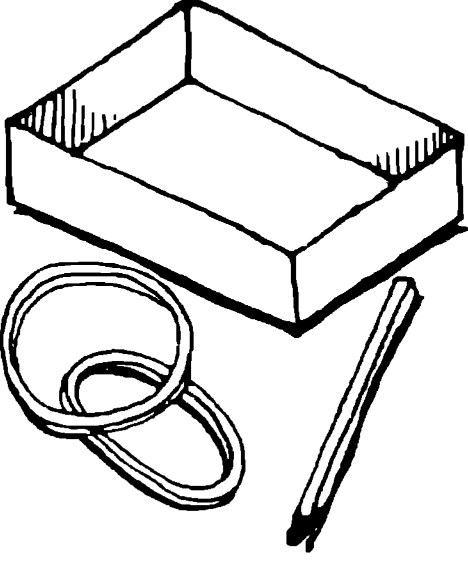




શોધી કાઢો

લાકડીને બદલે પેટીઓને પકડી હલાવતાં શા માટે ઓછો અવાજ મળે છે? પેટીની અંદર જુદા જુદા કદના કાંકરા રાખવાથી શા માટે અવાજમાં ફેર પડે છે?

21. એકધારો ધીમો અવાજ - ટિક્ ટિક્ - કરતી દીવાસળી

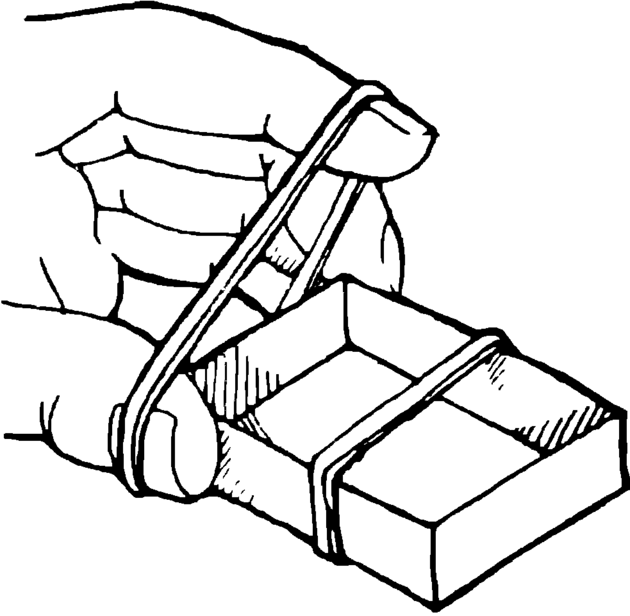


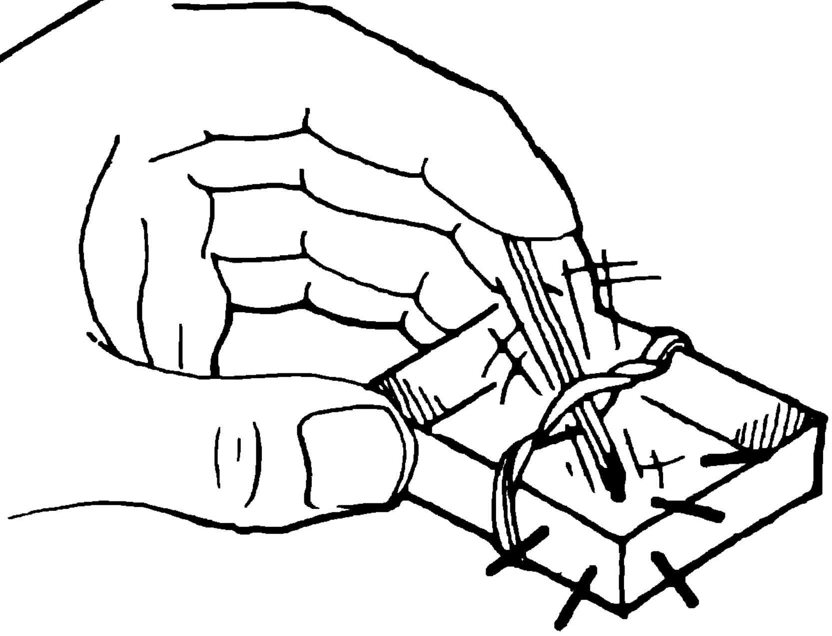
તમારી જરૂરિયાત

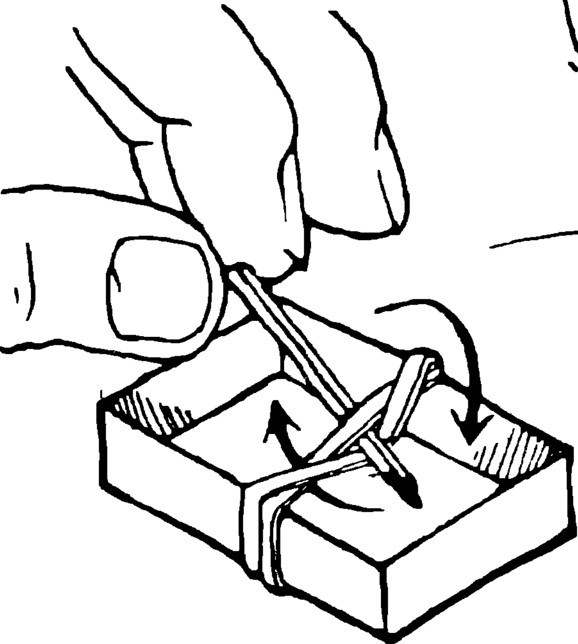
દીવાસળી, દીવાસળીની પેટી અને રબરની બે પટ્ટીઓ.

તે કેવી રીતે બનાવશો

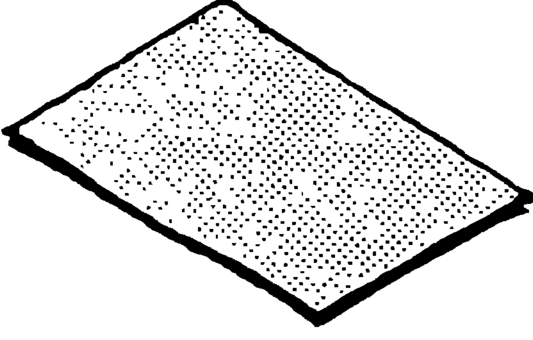
દીવાસળીની પેટીની આસપાસ રબરની બે પટ્ટીઓ લગાવો. રબરની બે પટ્ટીઓ વચ્ચે, આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે, દીવાસળી રાખીને વીંટો. દીવાસળીના એક છેડાને ટકોરા મારતાં ટિક્ ટિક્ અવાજ પેદા થાય છે.





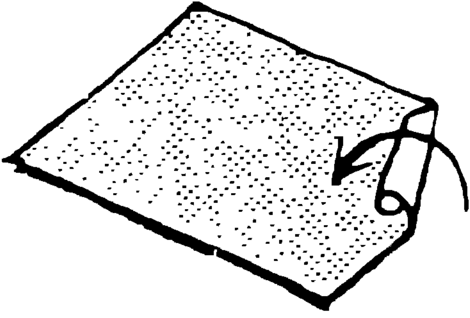


22. કાગળની પાઇપ (ભૂંગળી)નું અવાજવાળું રમકડું



તમારી જરૂરિયાત

જૂના સામયિકના પૂઠાનો 25 સેમી × 20 સેમીનો જાડો કાગળ અને ગુંદર.

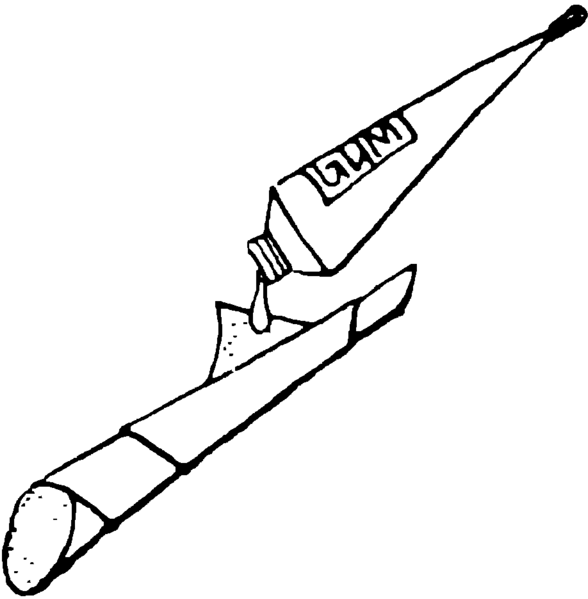


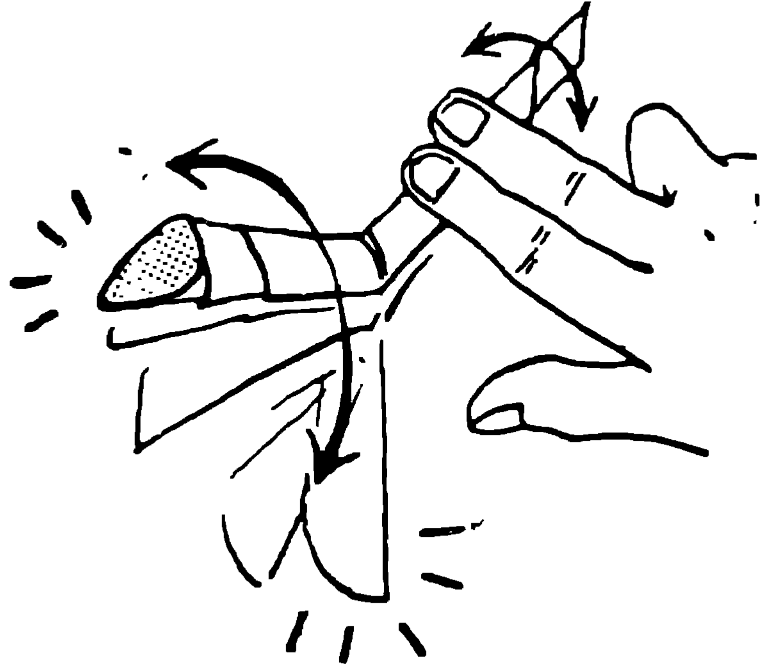
તે કેવી રીતે બનાવશો

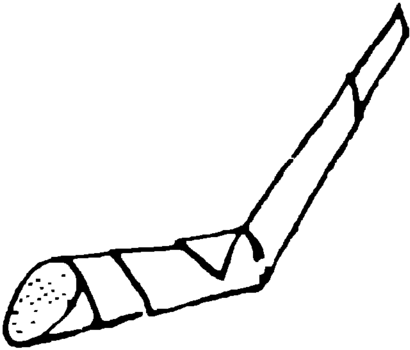
એક છેડો સાંકડો રહે અને બીજો છેડો પહોળો રહે તે રીતે કાગળને વાળી ભૂંગળી બનાવો. કાગળના છેડાને ગુંદર વડે ચોંટાડો. લગભગ વચ્ચેથી ભૂંગળીને વાળો. ભોંયતળિયે રાખીને બે આંગળીઓ વડે ભૂંગળીને ગોળ ગોળ ફેરવો. છેડો તળિયા સાથે અથડાય છે ત્યારે ફૂટ-ફૂટ અવાજ પેદા થાય છે.

પ્રયત્ન કરો

જુદી જુદી લંબાઈની રેટલ બનાવો. કાગળને બદલે પ્લાસ્ટિકનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.



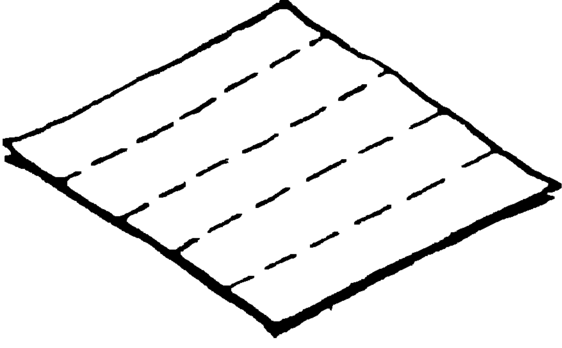




શોધી કાઢો

ધીમેથી ગોળ ગોળ ફેરવતાં શા માટે અવાજ પેદા થતો નથી?

23. ધ્વનિ ફટાકિયો

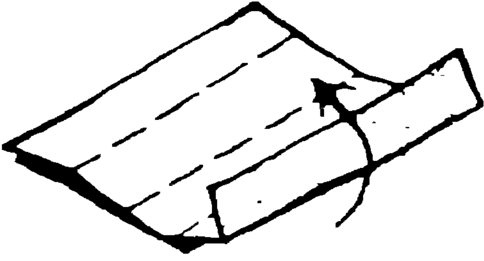


તમારી જરૂરિયાત

20 સેમી × 20 સેમીનો ચોરસ કાગળ.

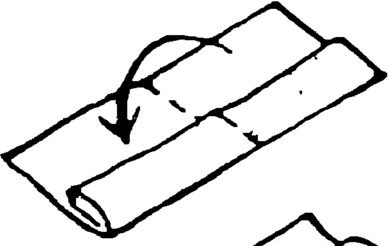
તે કેવી રીતે બનાવશો

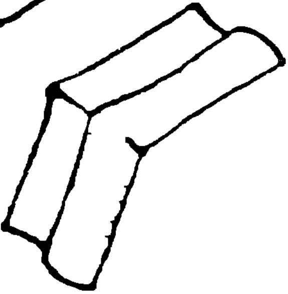
આઠ ભાગ થાય તે રીતે કાગળની ગડી વાળો. એક વિભાગ બીજા વિભાગ ઉપર રહે તેમ વાળો અને છેલ્લો વિભાગ, આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રહે તે રીતે વાળો. તે પછી ગોળ વાળેલા કાગળને સમક્ષિતિજ રાખીને અધવચ્ચેથી ગડી વાળો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પાતળી ધારાને અંદર તરફ ધકેલો. કાગળને પકડી નીચેની તરફ જોરથી ઝાટકો આપતાં વિસ્ફોટક અવાજ પેદા થાય છે.

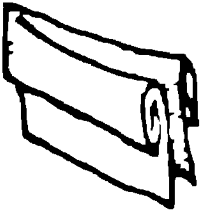


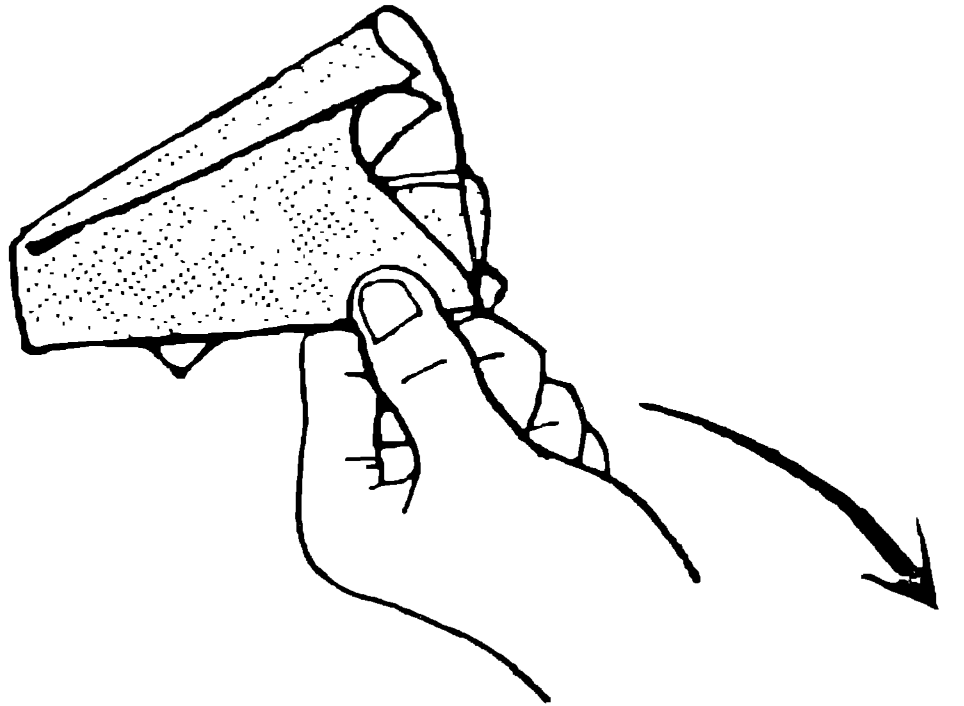
પ્રયત્ન કરો

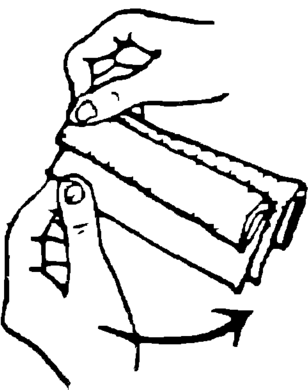
જુદી જુદી સાઈઝ અને જુદા જુદા પ્રકારના કાગળનો ઉપયોગ કરીને પ્રયાસ કરો.





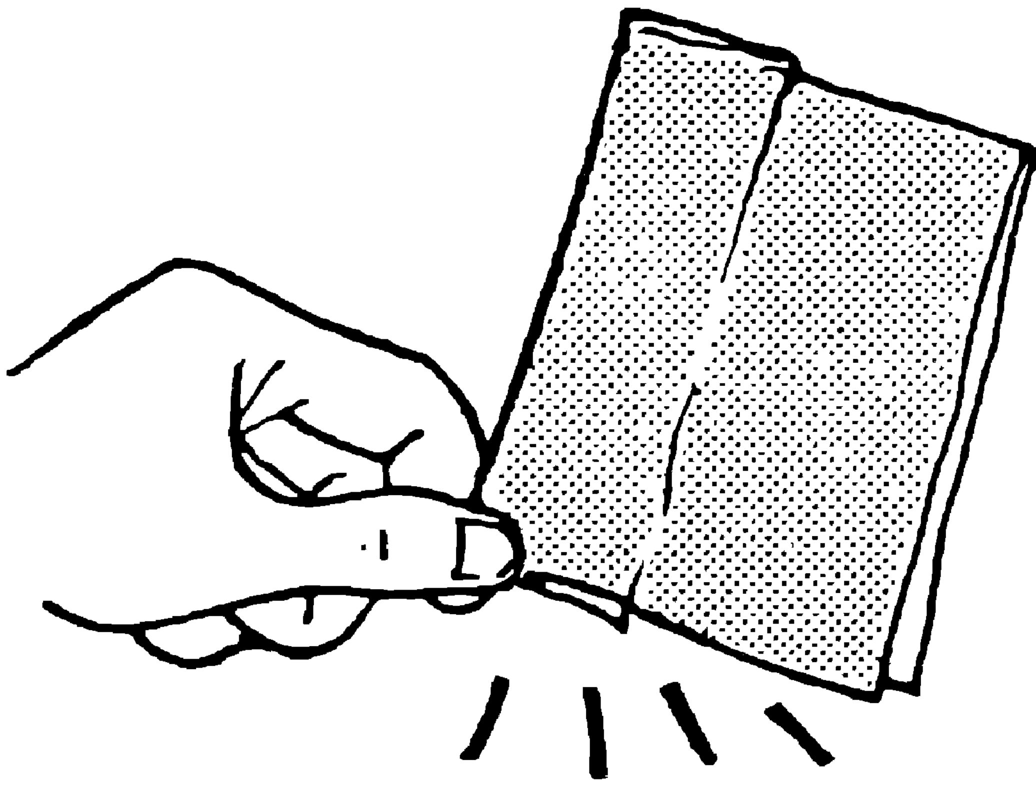




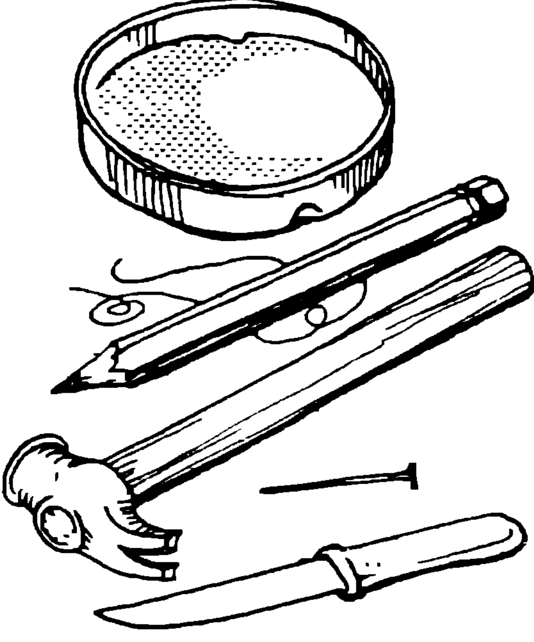


શોધી કાઢો

ધારો કે કાગળ ફાટી જાય તો રમકડું કોઈ પણ જાતનો અવાજ કરશે? શા માટે અવાજ પેદા થાય છે?



24. ટેલિફોન વલય (વીંટી)

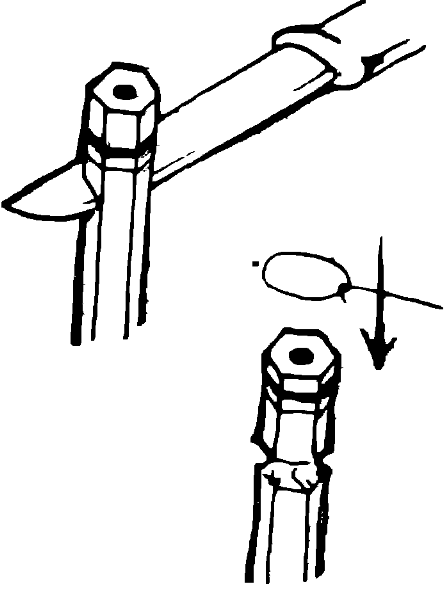


તમારી જરૂરિયાત

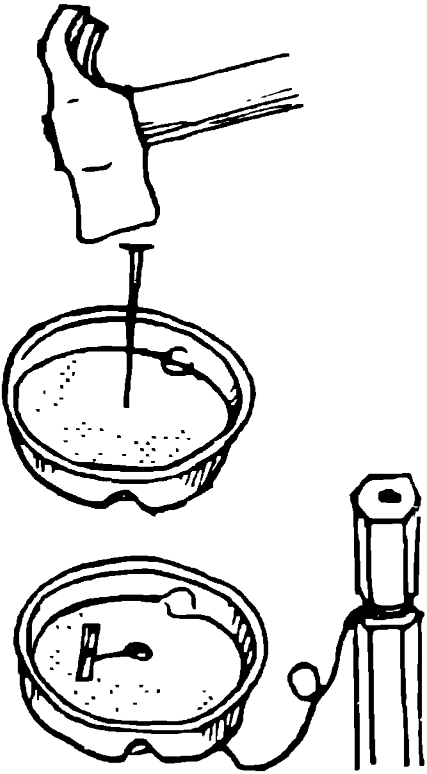
પૉલિશની ડબ્બીનાં ઢાંકણાં, પેન્સિલ, દોરી, હથોડી, છરી અને ખીલી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

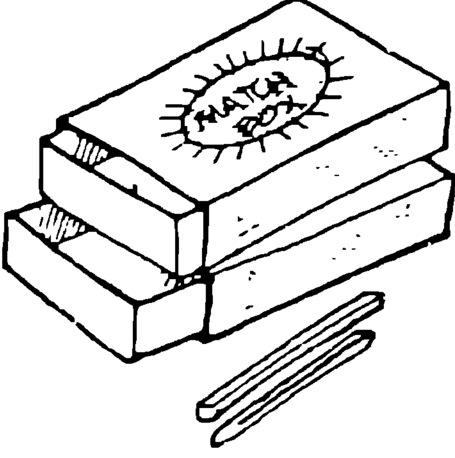
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પેન્સિલના એક છેડે ખાંચો પાડો. પેન્સિલના ખાંચાની આસપાસ દોરીનો ગાળો બનાવો. આ ગાળો વધુ પડતો ચુસ્ત કે ઢીલો હોવો જોઈએ નહીં. ધાતુના ઢાંકણા ઉપર ખીલી રાખીને હથોડો મારો. ત્યારબાદ મુક્ત છેડાને ઢાંકણા ઉપરના છિદ્રમાંથી પસાર કરો. દોરીને તણાવવાળી સ્થિતિમાં રાખી, અંગૂઠા વડે પેન્સિલને ઘુમાવતાં ટિંગ-ટિંગ અવાજ પેદા થાય છે.







25. દીવાસળીની પેટીનો ટેલિફોન

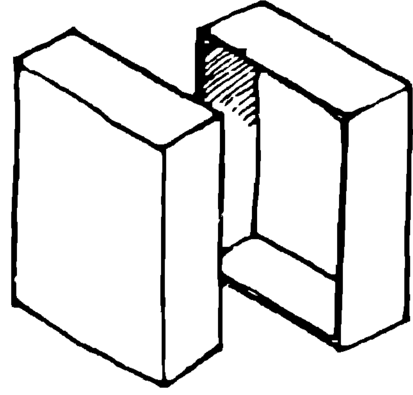


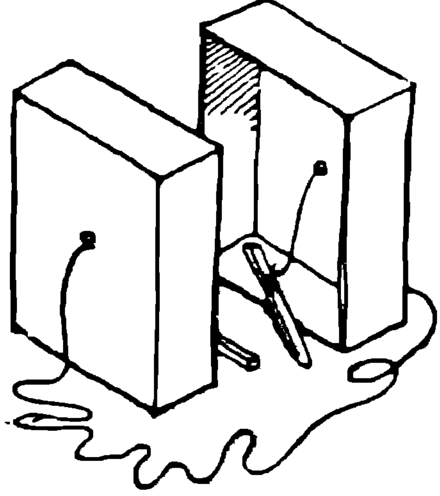
તમારી જરૂરિયાત

દીવાસળીની ખાલી બે પેટીઓ, દોરો અને બે દીવાસળીઓ.

તે કેવી રીતે બનાવશો

દીવાસળીની પેટીના અંદરના પ્રત્યેક ખોખાના મધ્યમાં છિદ્ર બનાવો. આ છિદ્રોમાં થઈને દોરી પસાર કરો. બંને છેડે દીવાસળી બાંધો, જેથી કરીને દોરી છિદ્રમાંથી બહાર નીકળી ન જાય. એક પેટી તમારા મિત્રને કાન પાસે પકડી રાખવા આપો. બીજા ખોખાને તમારા મોંઢા



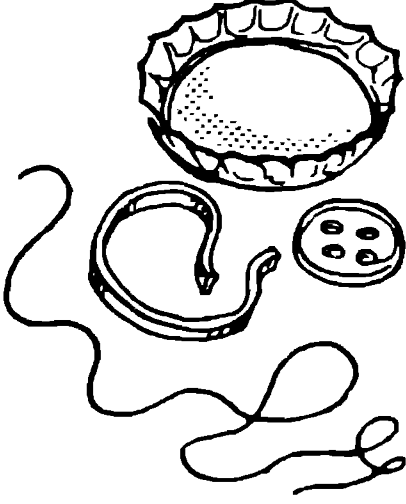






આગળ રાખી વાત કરો. ધ્યાન રાખો કે દોરી ચુસ્ત રહે. બીજી પેટીને તમારા મિત્રના કાન પાસે રાખતાં અવાજ સ્પષ્ટ રીતે સંભળાશે.

26. કેપ-ટેપ

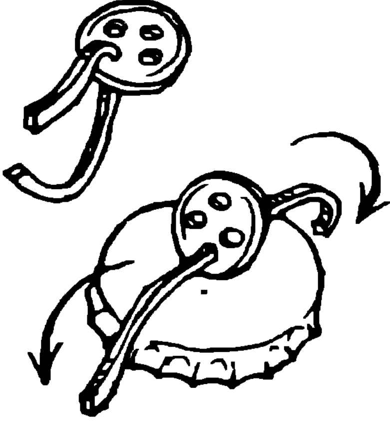


તમારી જરૂરિયાત

ઠંડા પીણાની બાટલીનાં ઢાંકણાં, રબરની પટ્ટી, બટન અને દોરો.

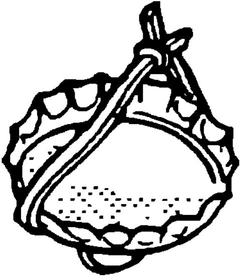
તે કેવી રીતે બનાવશો

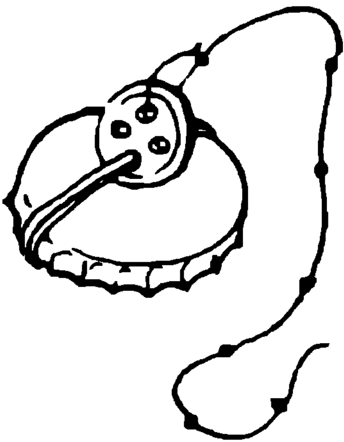
રબરની પટ્ટીને કાપી તેના એક છેડાને બટનના છિદ્રમાંથી પસાર કરો. પટ્ટીના બંને છેડા બાંધો. રબરની પટ્ટી વધારે પડતી ચુસ્ત કે ઢીલી ન હોવી જોઈએ. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પટ્ટીને ઢાંકણાં ઉપર થઈને પસાર કરો. દોરીના એક છેડાને બટનના છિદ્રમાંથી પસાર કરી બાંધો. દર 5 સેમીના અંતરે ગાંઠો વાળો. ઢાંકણાને એક હાથ વડે પકડી બીજા હાથની આંગળીઓને ગાંઠો ઉપરથી પસાર કરતાં, બટન ઢાંકણાં સાથે અથડાતાં, વિચિત્ર અવાજ પેદા થાય છે.



પ્રયત્ન કરો

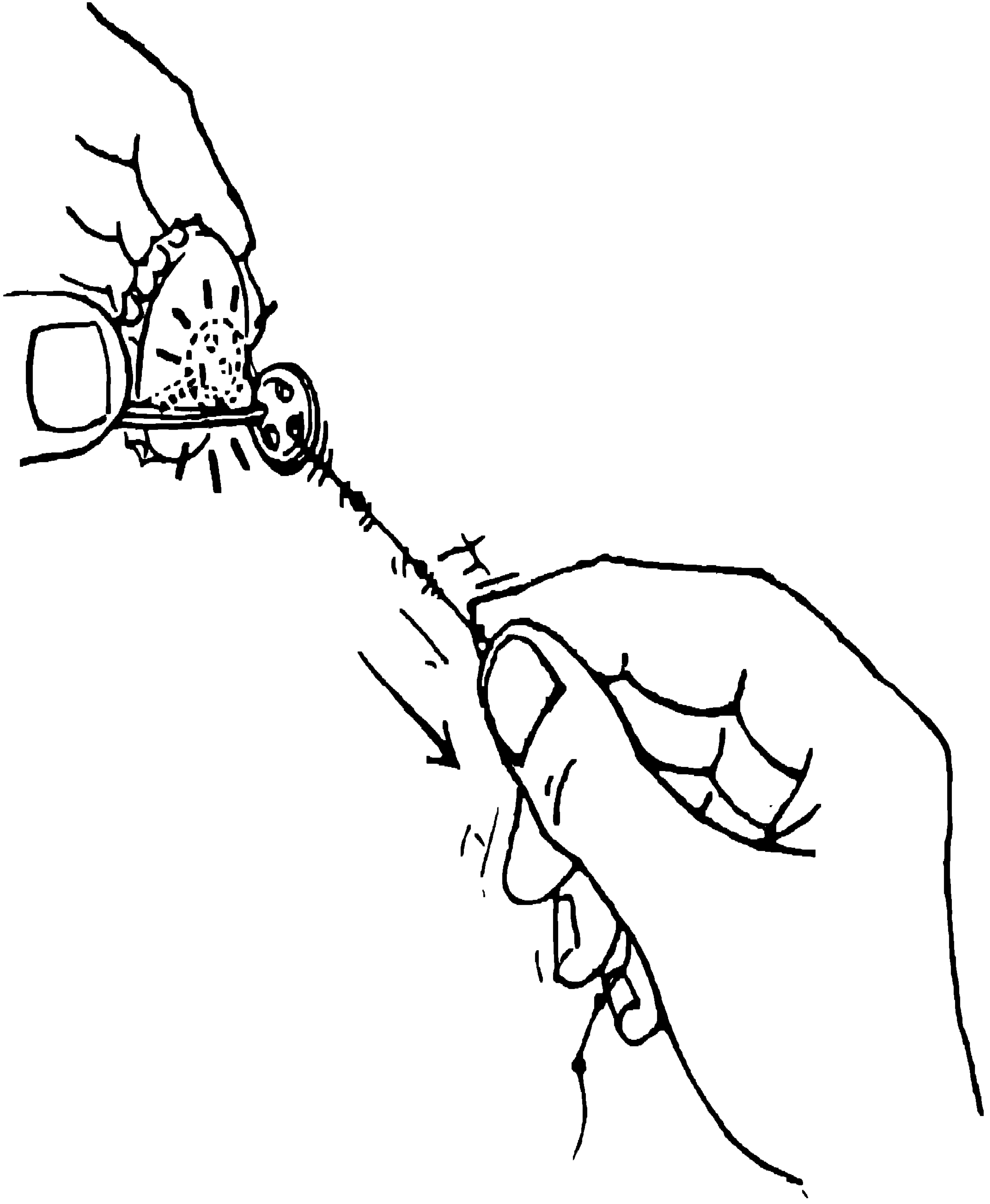
પૉલિશની ડબ્બીનાં ઢાંકણાં જેવાં જુદાં જુદાં ઢાંકણાંનો ઉપયોગ કરો.



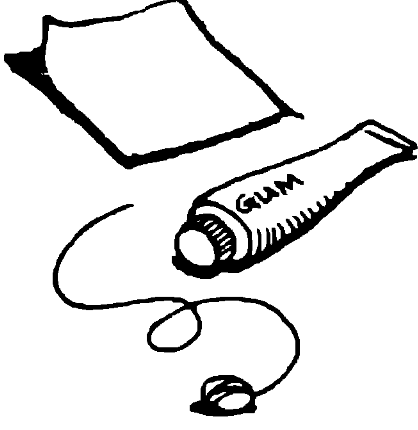


શોધી કાઢો

દોરી ઉપર આંગળીઓને ધીમેથી પસાર કરતાં શા માટે અવાજ પેદા થતો નથી? થાય છે તો કેમ ખૂબ ધીમેથી? ગાંઠોને દૂર દૂર અથવા નજીક રાખતાં શું થશે?



27. અવકાશયાન

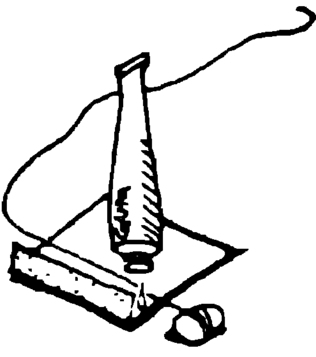


તમારી જરૂરિયાત

પાતળો પણ મજબૂત કાગળ, મજબૂત દોરો, ગુંદર અને નાનો પથ્થર.

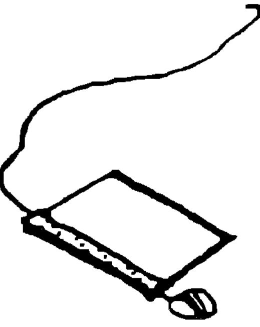
તે કેવી રીતે બનાવશો

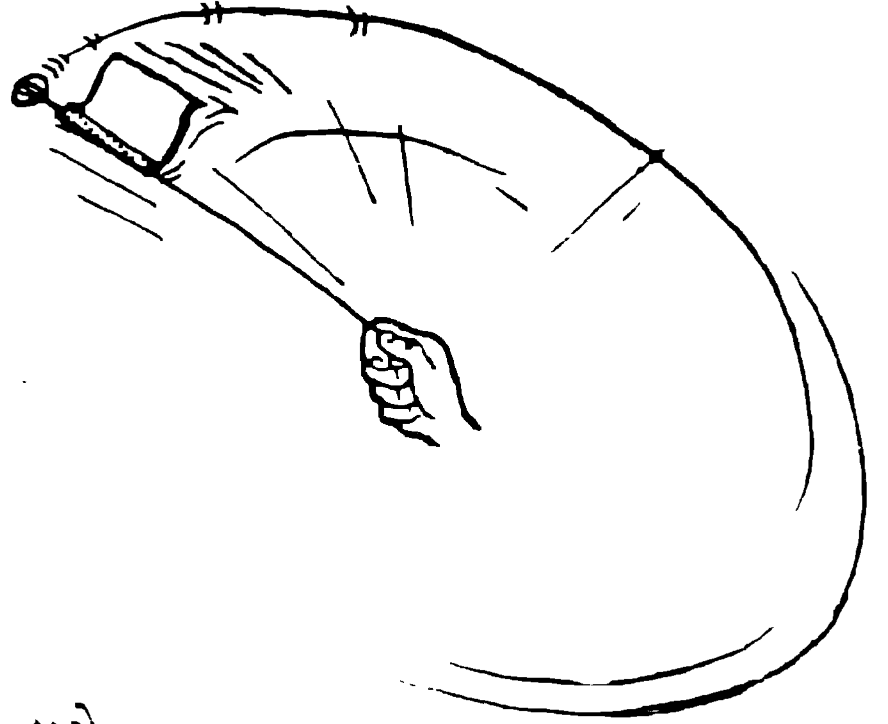
પથ્થરને દોરી સાથે ચુસ્ત રીતે બાંધો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પાતળા કાગળને દોરી સાથે ચોંટાડો. રમકડું તૈયાર. તેને ગોળ ગોળ ઘુમાવો. તે અસાધારણ એવો ફર-ફર અવાજ પેદા કરશે.



પ્રયત્ન કરો

અલગ સાઈઝ અને જુદા પ્રકારના કાગળનો ઉપયોગ કરી અવાજના તફાવતની નોંધ કરો. કાગળ ઉપર રંગબેરંગી ભાત ચોંટાડી ગતિ દરમિયાન રસપ્રદ દૃશ્ય-અસરો નિહાળો.





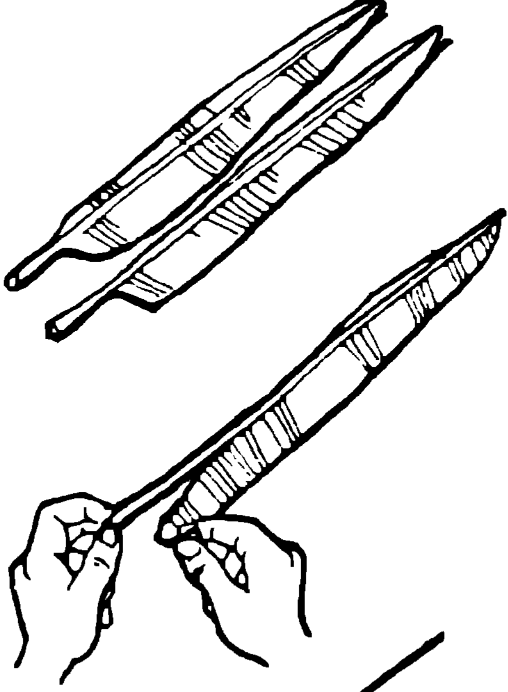
શોધી કાઢો

કાર્ડબોર્ડનો ઉપયોગ કરવાથી કોઈ પણ પ્રકારનો અવાજ સંભળાશે? પથ્થરને દૂર કરતાં કેમ આ રમકડું કામ આપતું નથી?

ચેતવણી

ધ્યાન રહે કે પથ્થરને દોરી સાથે ચુસ્ત કરી બાંધવામાં આવે. પથ્થર છૂટો પડી જશે તો કોઈનું માથું ફોડશે અથવા જોરથી અથડાશે.

28. હમિંગ બીટલ (ગણગણાટ કરતી મોગરી)

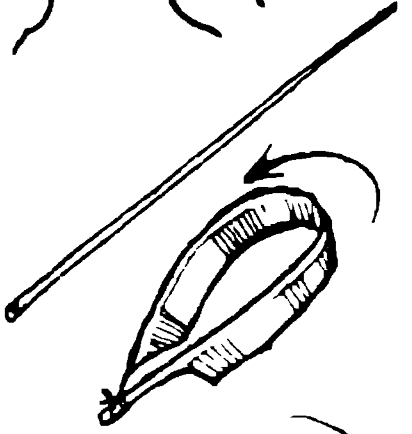


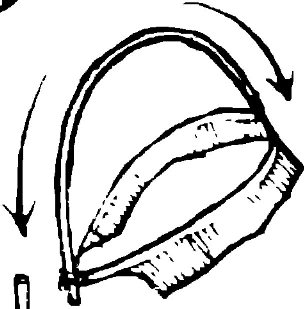
તમારી જરૂરિયાત

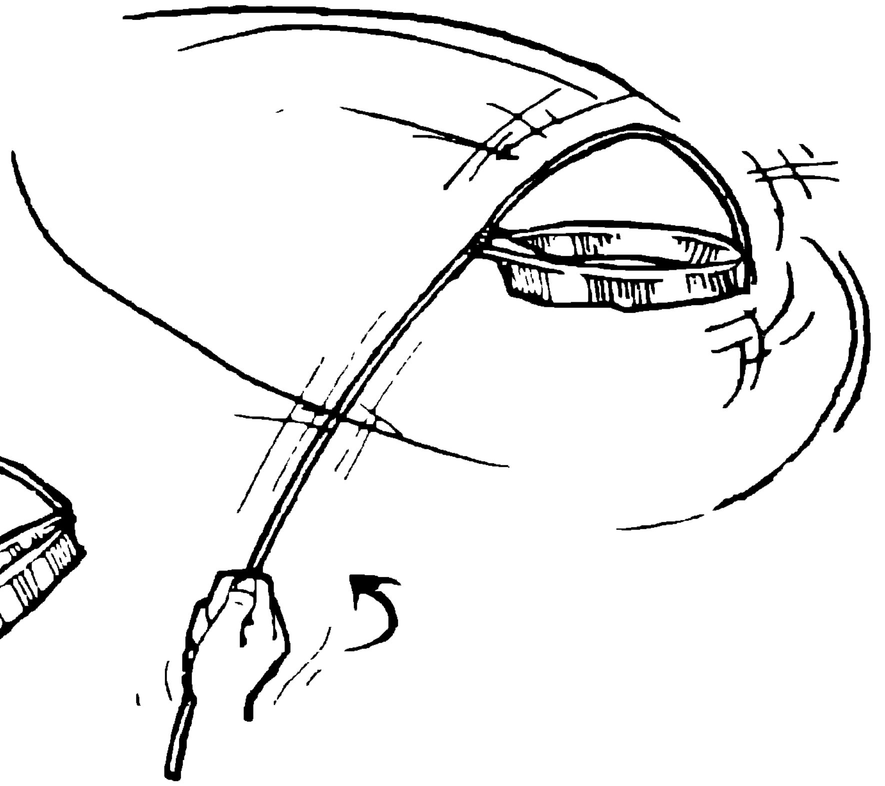
નાળિયેરના પાનની 30 સેમી લાંબી પટ્ટી અને નાળિયેરની 20 સેમી અને 50 સેમી લાંબી નસો.

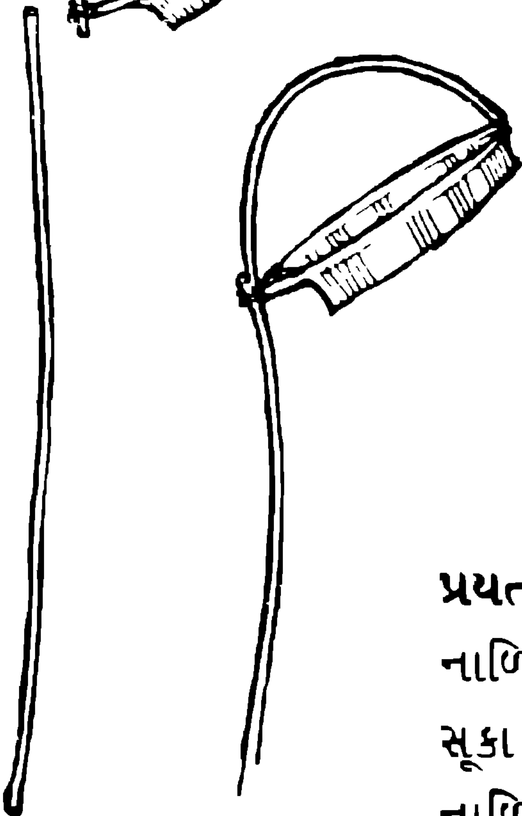
તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક પાનના બે છેડાને કાપી ગાળો બનાવે તે રીતે તેને બાંધો. ટૂંકી નસને ગાળાની વચ્ચે મૂકો જેથી પાન તણાવની સ્થિતિમાં રહે. લાંબી નસને બતાવ્યા પ્રમાણે બાંધો. રમકડું રમવા માટે તૈયાર. તેને ગોળગોળ ઘુમાવો. પાન ગતિમાં હોય ત્યારે ફફડાટ કરે છે ત્યારે ભમરો (Beetle) ગણગણાટ કરતો **હોય** તેવો ધ્વનિ પેદા થાય છે.





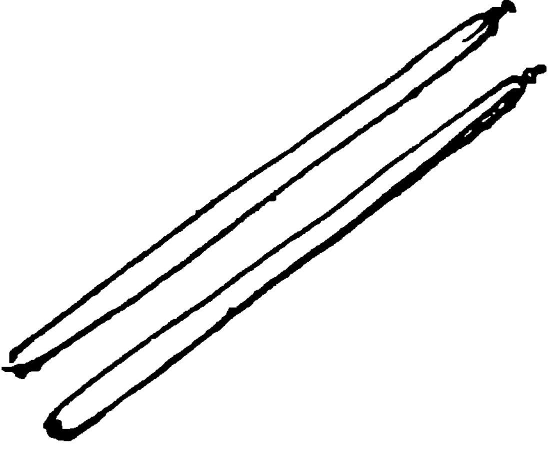




પ્રયત્ન કરો

નાળિયેરના પાનને બદલે કડક કાગળ વાપરો અથવા સૂકા વાંસ અથવા વાંસની ઝીણી સળી પણ નાળિયેરીના પાનની નસની જગાએ વાપરી શકાય.

29. ડીઝલ એન્જિન

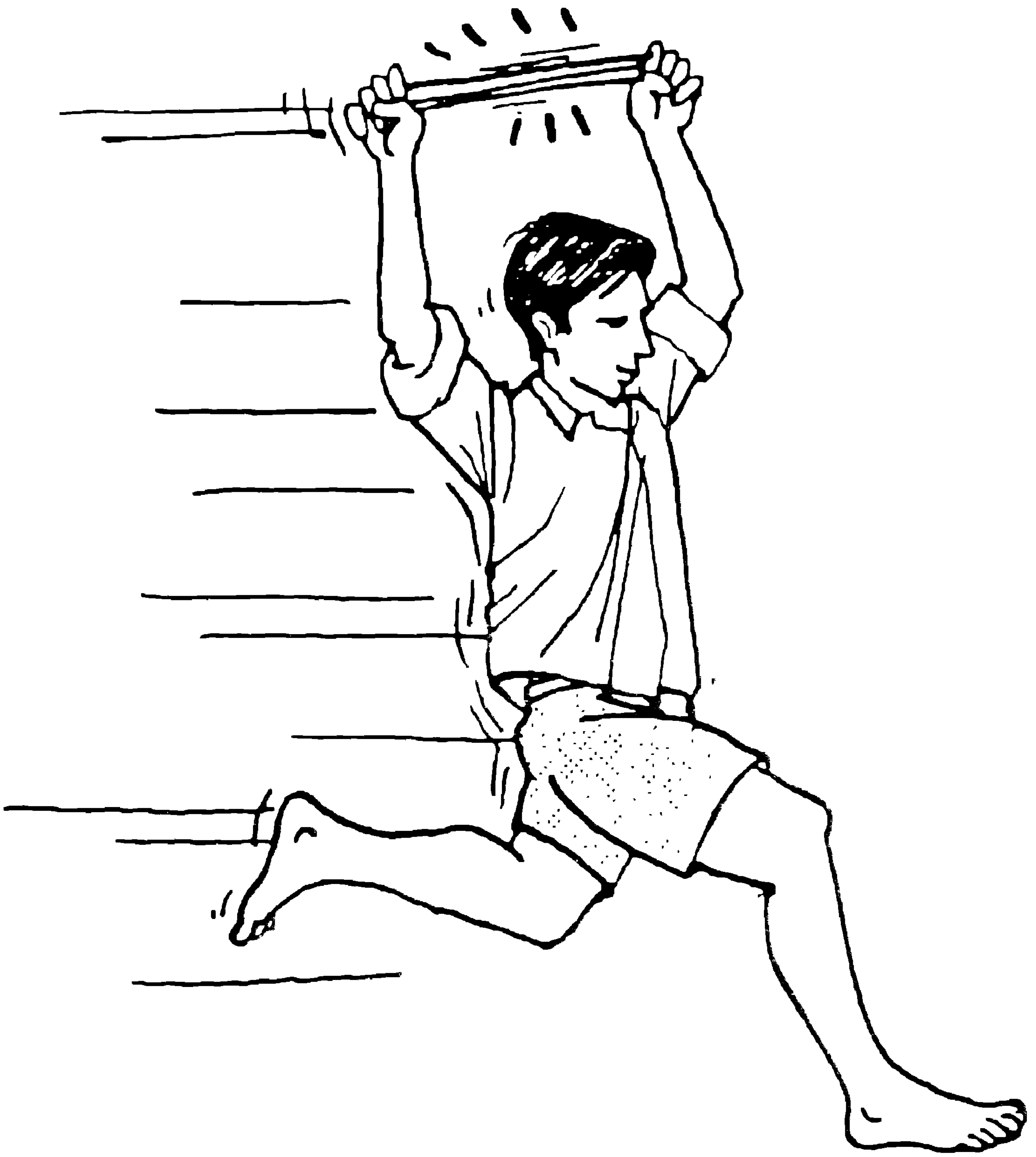


તમારી જરૂરિયાત

નળી આકારનાં ફુલાવેલાં બે બલૂન (ફુગ્ગા).

તે કેવી રીતે બનાવશો

બે ફુગ્ગાને છેડેથી પકડી, ખેંચી અને દોડો. નાના ડીઝલ એન્જિનના અવાજની જેમ નળી આકારનાં બે ફુગ્ગા તાલબદ્ધ (લયબદ્ધ) અવાજ સાથે ફફડાટ કરતાં જોવા મળશે.



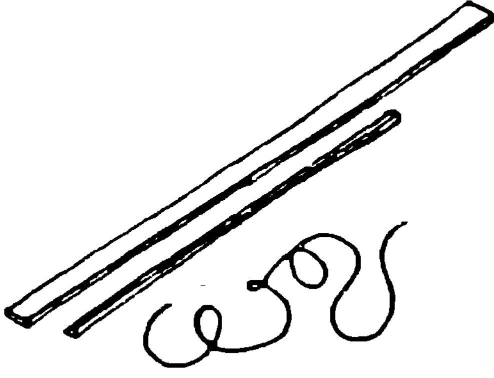
વિભાગ 2

સમયરહિત પ્રયુક્તિઓ

પથ્થર અને લાકડામાંથી ઓજારોનું પ્રથમવાર નિર્માણ થયું ત્યારથી વિજ્ઞાન, પ્રૌદ્યોગિકી અને ડિઝાઈન અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. પાષાણયુગના આપણા પૂર્વજોએ હથોડા, છરી અને ભાલાથી શરૂઆત કરી. અગ્નિની શોધથી માણસની જીવનશૈલી અને સંસ્કૃતિ પ્રત્યે ક્રાંતિકારી પરિવર્તનો થયાં. કોઈક લાકડા ઉપર બીજી અણીદાર લાકડી રાખીને ઝડપથી ફેરવવામાં આવે ત્યારે તે શારડીનું કાર્ય કરે છે આ ઘટના શારકામ માટે પ્રેરણારૂપ બની. પાષાણયુગ પછી કૃષિયુગ આવ્યો ત્યારે ઘણાં બધાં નવાં ઓજારો અને પ્રયુક્તિઓનો વિકાસ થયો. આ હતી આધુનિક વિજ્ઞાન અને પ્રૌદ્યોગિકીના વિકાસની પ્રારંભિક અવસ્થા. ઉદાહરણ તરીકે, તીર-કામઠું એ પૌરાણિક પ્રયુક્તિ છે જેના વડે યાંત્રિક ઊર્જાનો સંચય અને ઉપયોગ કરી શકાય છે. ભૂતકાળમાં તીરંદાજો જ્યારે દોડી જતા પ્રાણી જેવા ગતિ કરતા લક્ષ ઉપર તીર છોડતા ત્યારે તેના ઉપર પવનની અસર, ગુરુત્વનું ખેંચાણ વગેરે અને પદાર્થની ગતિનો ખ્યાલ સ્ફુરણાથી આવેલો. યંત્રવિદ્યા, કંઈક અંશે રૉકેટ વિદ્યાનું વિજ્ઞાન, સાદા તીર-કામઠાના ઉપયોગમાંથી ઉપલબ્ધ થયેલા જ્ઞાનને આભારી છે.

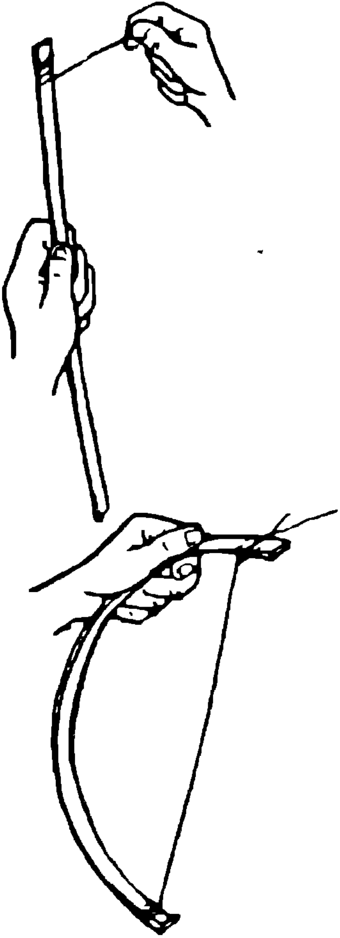
અહીં, હવે પછી આપણા પૂર્વજો જે ઓજારો અને પ્રયુક્તિઓનો ઉપયોગ કરતા હતા તેના પાયા ઉપર તૈયાર થતાં રમકડાંનું વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે.

30. કામઠું અને તીર



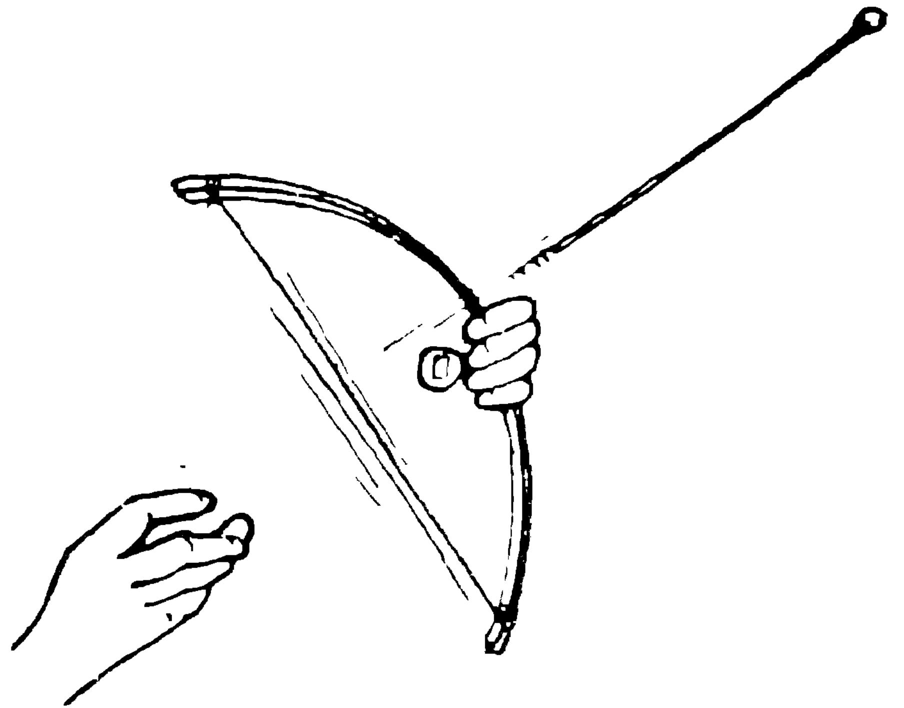
તમારી જરૂરિયાત

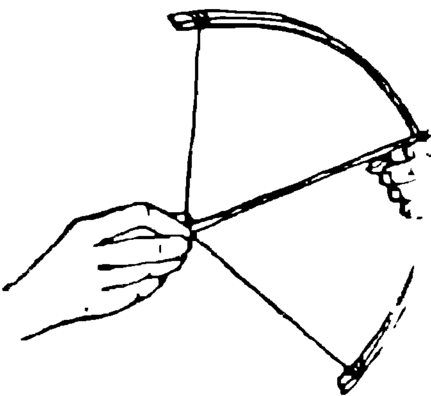
આશરે 3 મિમી જાડી, 10 મિમી પહોળી અને 50 સેમી લાંબી વાંસની પટ્ટી અને મજબૂત દોરાનો ટુકડો.



તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વાંસની પટ્ટીની ધારો ઘસીને સુંવાળી બનાવો. વાંસની પટ્ટીના બે છેડા સાથે દોરીને એવી રીતે બાંધો જેથી પટ્ટી વક્રાકાર ધારણ કરે. વાંસની પટ્ટીને કાપી આશરે 30 સેમી લાંબું તીર બનાવો. તેની ધારોને ગોળાકાર બનાવો. તીરને, આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે, દોરી ઉપર ગોઠવી, દોરીને તમારી તરફ ખેંચીને છોડો. તીર દૂર દૂર ફેંકાય છે.





સાવધાની

કોઈ જીવંત પ્રાણી તરફ તીરને તાકવાનું નથી.

31. ગોળી છોડતી બંદૂક

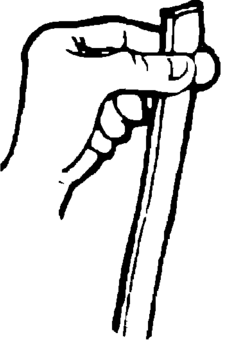


તમારી જરૂરિયાત

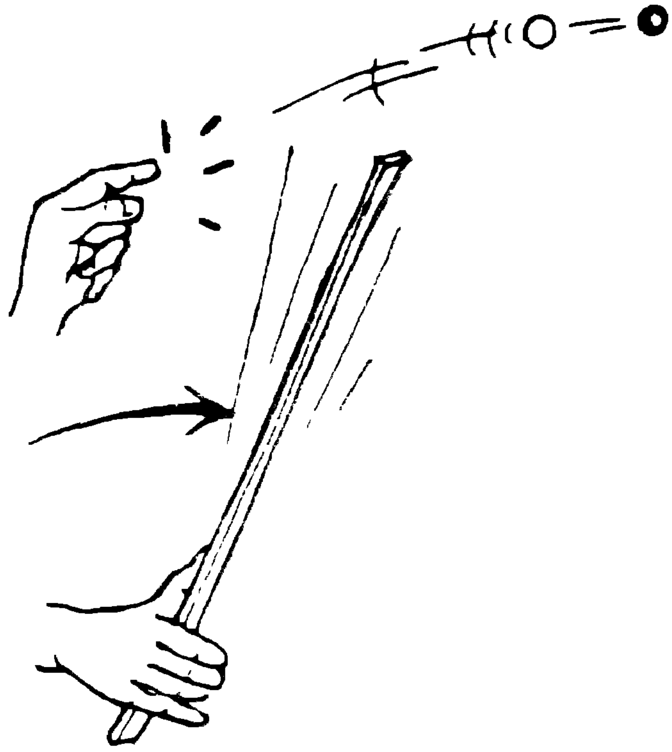
આશરે 5 મિમી જાડી અને 30 સેમી લાંબી વાંસની પટ્ટી અને કાંકરો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

વાંસ-પટ્ટીના એક છેડે કાંકરો મૂકીને પકડી રાખો. પટ્ટીને પાછળની દિશામાં ખેંચીને છોડો.







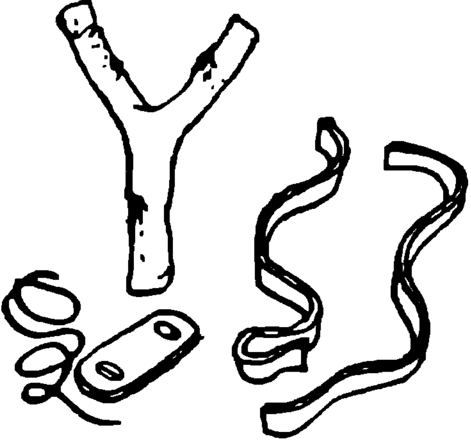
સાવધાની

જીવંત પ્રાણી તરફ કાંકરાનું નિશાન કદાપિ તાકવું નહીં.

32. ગલોલ

તમારી જરૂરિયાત

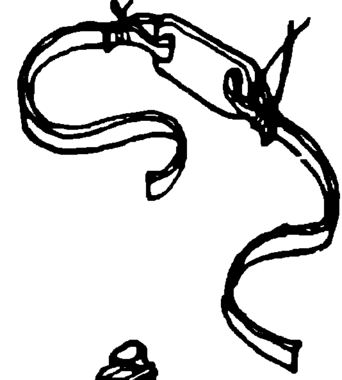
ઝાડની Y-આકારની ડાળખી, સાઈકલની નકામી ટ્યૂબની પટ્ટીઓ અને મજબૂત દોરી.

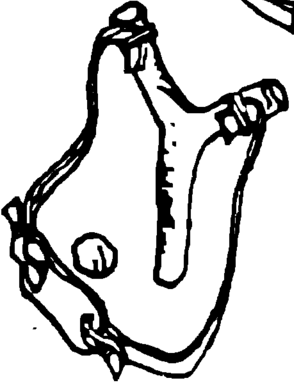


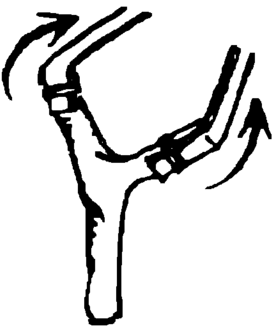
તે કેવી રીતે બનાવશો

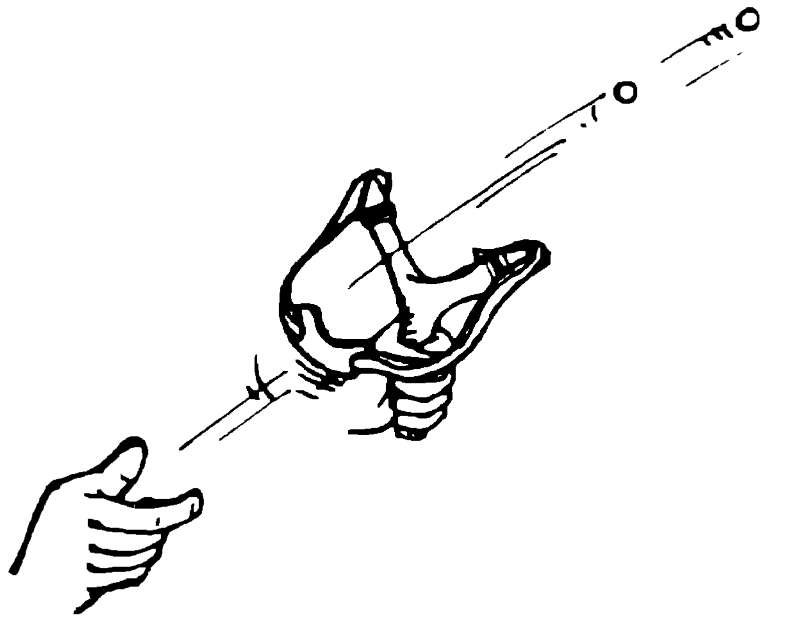
સાઈકલની ટ્યૂબમાંથી 10 સેમી × 3 સેમી લાંબી-પહોળી પટ્ટી કાપો, જે મુખ્ય અંગ છે. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ચીરા પાડો. સાયકલની ટ્યૂબમાંથી 20 સેમી × 2 સેમીની રબરની બે પટ્ટીઓ કાપો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે આ પટ્ટીઓને ડાળખીને છેડે અને નીચેના આધાર સાથે જોડો. રબરના આધાર ઉપર એક નાનો પથ્થર રાખીને પકડો. પટ્ટીને પાછળની તરફ ખેંચો. પછી પથ્થરને ધક્કો લાગે તે રીતે છોડો.

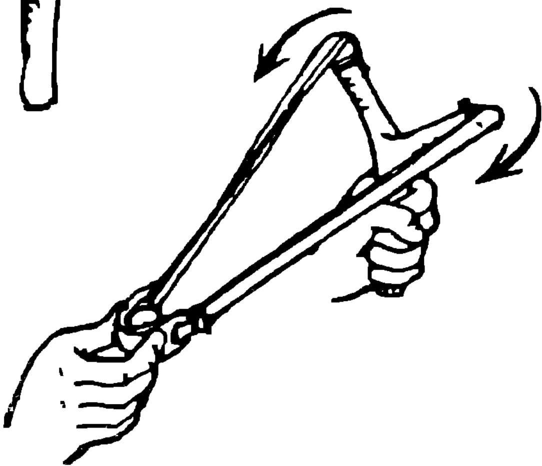
તમારી પસંદગીના લક્ષ ઉપર પથ્થરને તાકી શકો છો. મહાવરા માટે થોડેક દૂર પતરાના ડબ્બાને રાખી તેને નિશાન બનાવો.







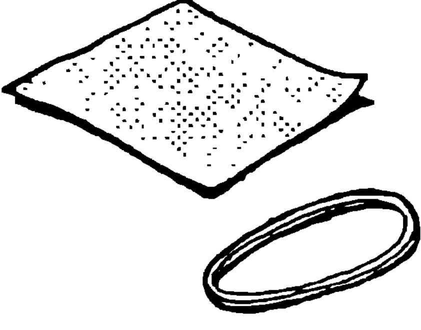




સાવધાની

કોઈ જીવંત પ્રાણી તરફ પથ્થર તાકશો નહીં.

33. કાગળની ગોળી

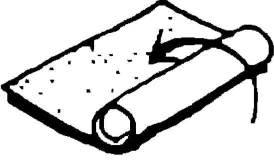


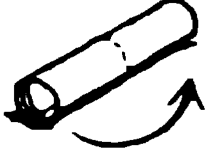
તમારી જરૂરિયાત

રબરની પટ્ટી અને કાગળનો ટુકડો.

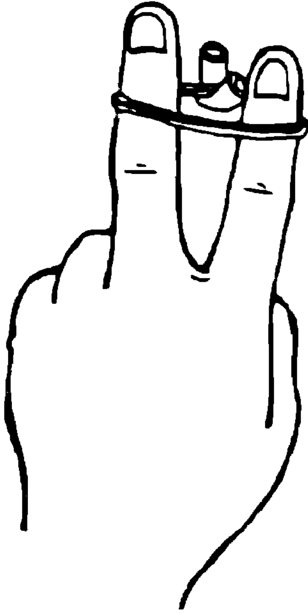
તે કેવી રીતે બનાવશો

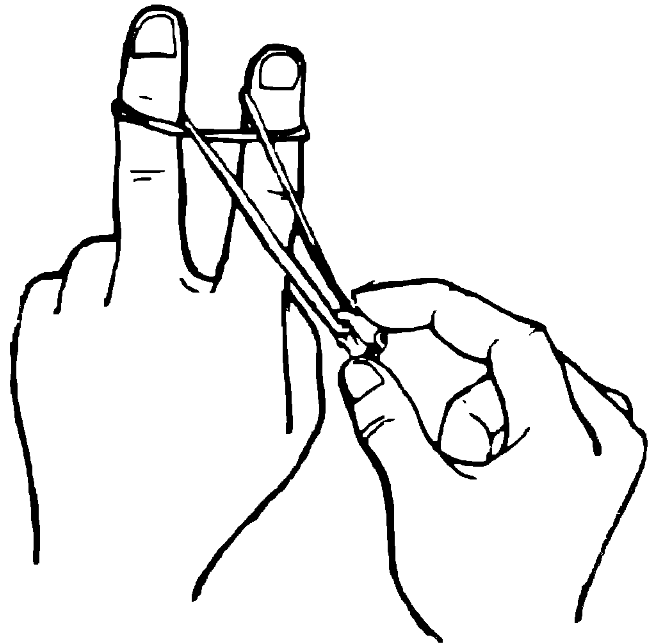
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રબરની પટ્ટીને બે આંગળીઓ વડે પકડી રાખો. કાગળના ટુકડાને ગોળ ગોળ કરીને V આકારમાં વાળવો. પછી તેને ખેંચેલા રબર ઉપર પકડી રાખવો. તેને ખેંચીને છોડી દેવાથી ગોળી સણસણાટ કરતી જાય છે.



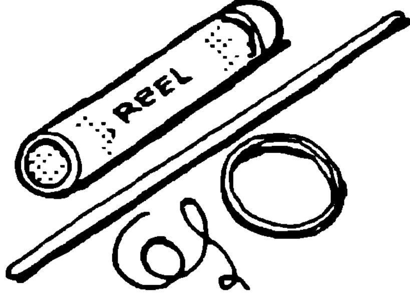








34. નાનું તીર

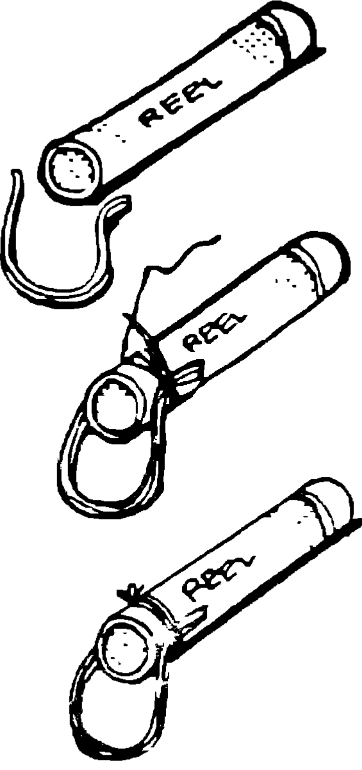


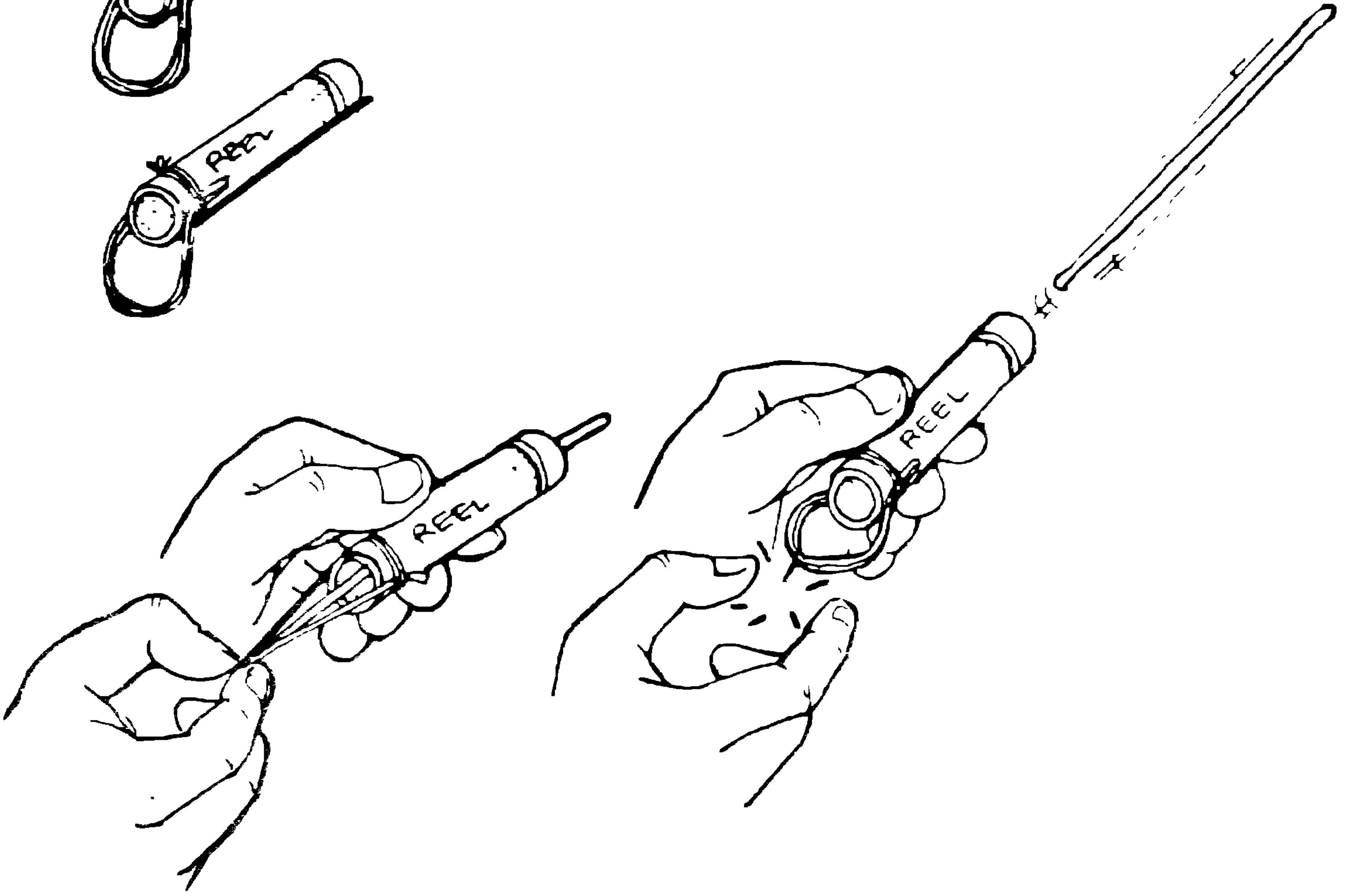
તમારી જરૂરિયાત

રીલ અથવા બરુ જેવી પોલી સળી (પોલું મલોખું), રબરની પટ્ટી, દોરી અને સરકડી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

દોરાના રીલ સાથે રબરની પટ્ટીને દોરા વડે બાંધો. રબરની પટ્ટી ઉપર સરકડીને રાખી ખેંચીને છોડો. તે સણસણાટ કરતું છૂટશે.

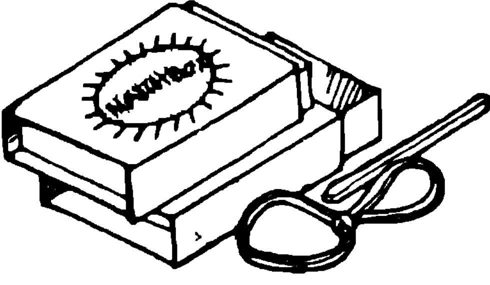




સાવધાની

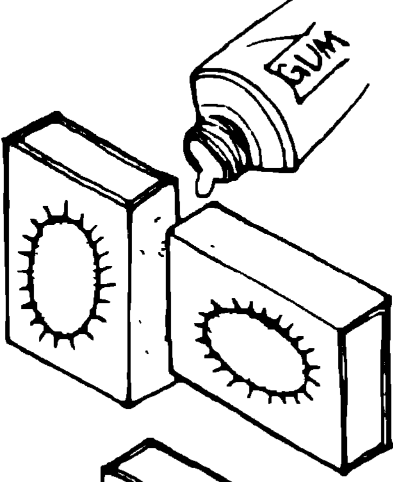
જીવંત પ્રાણી તરફ તીર તાકશો નહીં.

35. દીવાસળીની પેટીની પિસ્તોલ



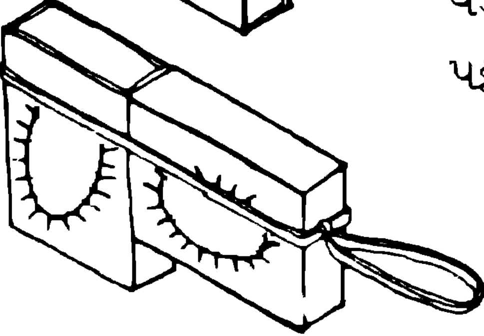
તમારી જરૂરિયાત

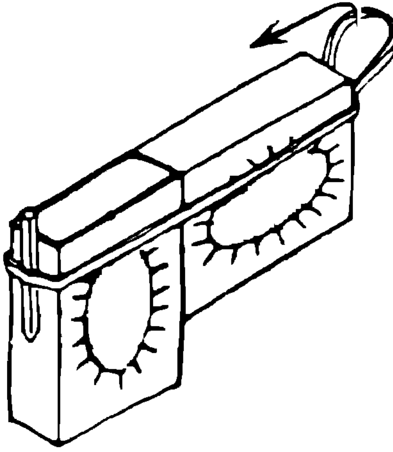
દીવાસળીની બે ખાલી પેટીઓ, રબરની બે પટ્ટીઓ, વપરાયેલ દીવાસળી, પૂઠાનો ટુકડો અને ગુંદર.

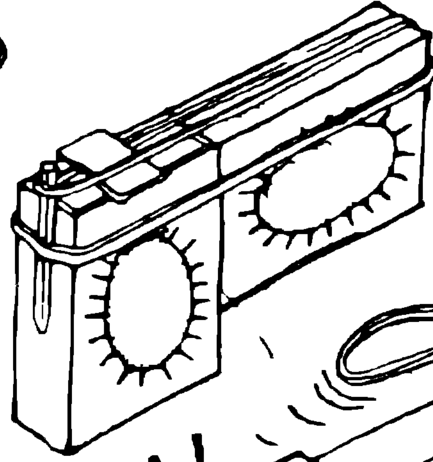


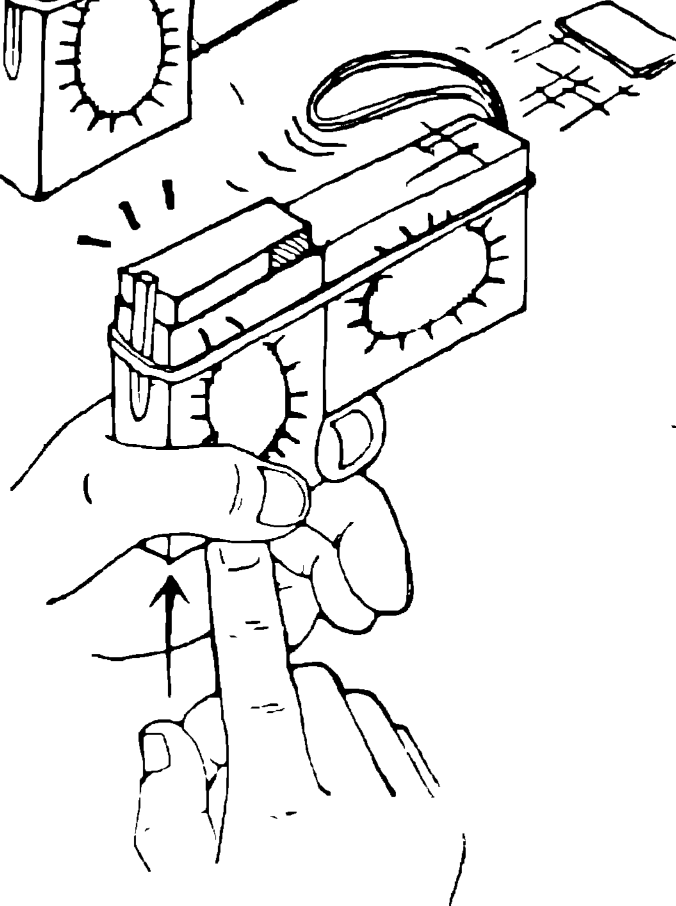
તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બે પેટીઓ જોડો. પેટીઓ ઉપર રાખેલ મુક્ત રબરની પટ્ટીને પાછળ તરફ ખેંચો અને દીવાસળીની ટોચ ઉપર ઢીલો છેડો જોડો. ગોળ ગોળ વાળેલા નાના પૂઠાને દીવાસળી પાસે રાખો (મૂકો). એક હાથ વડે રમકડાને પકડી રાખી બીજા હાથ વડે પેટીના ખોખા(case)ને ધક્કો મારો. રબરની પટ્ટીને છોડી દેતાં ગોળી છૂટે છે.







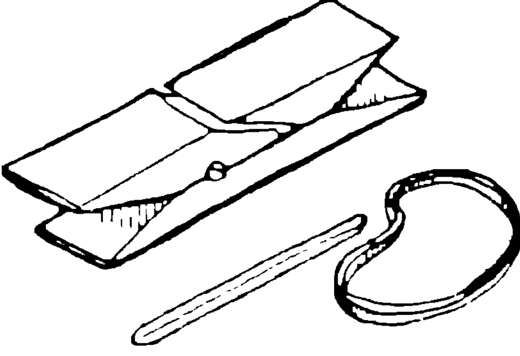


36. પકડ (ક્લિપ) પિસ્તોલ

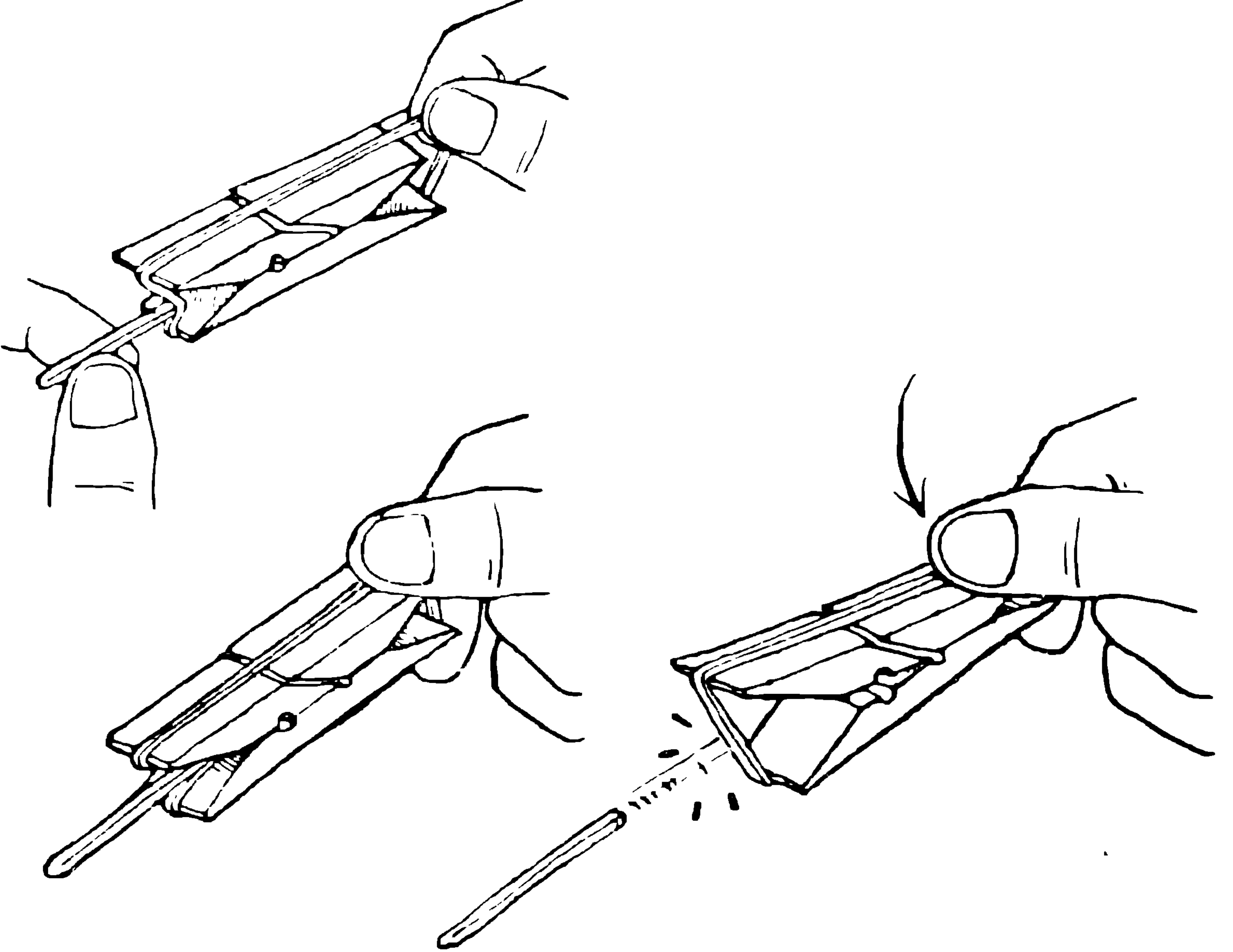
તમારી જરૂરિયાત

કપડાંને જકડી રાખતી લાકડાની ક્લિપ, દીવાસળી અને રબરની પટ્ટી.

તે કેવી રીતે બનાવશો



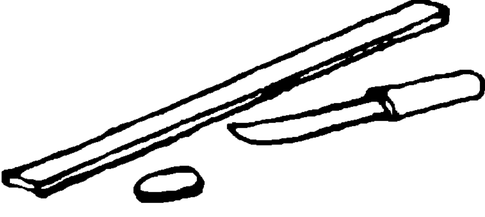
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રબરની પટ્ટી અને દીવાસળીને ક્લિપના એક છેડો પકડી રાખો. ક્લિપનો બીજો છેડો દબાવતાં દીવાસળી વછૂટશે.
પ્લાસ્ટિકને બદલે લાકડાની ક્લિપને ઉપયોગ કરવાથી આ રમકડું સરસ કામ આપે છે.



પ્રયત્ન કરો

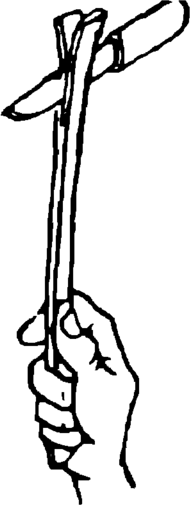
જુદી જુદી જાડાઈની સળીઓનો ઉપયોગ કરી જુઓ.

37. ઊડતી ગોળી



તમારી જરૂરિયાત

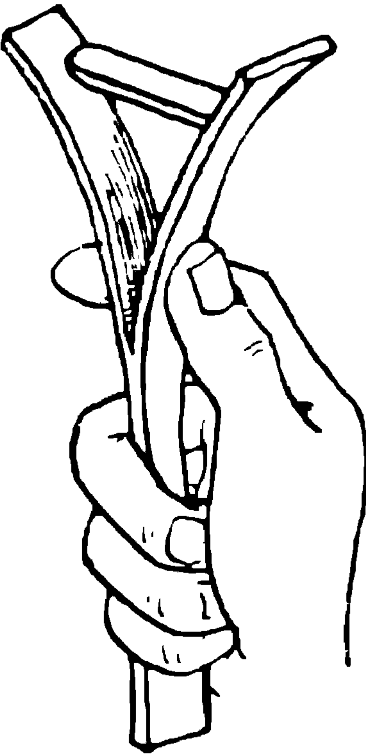
30 સેમી લાંબી, 10 મિમી પહોળી અને 5 મિમી જાડી વાંસની લાકડી.

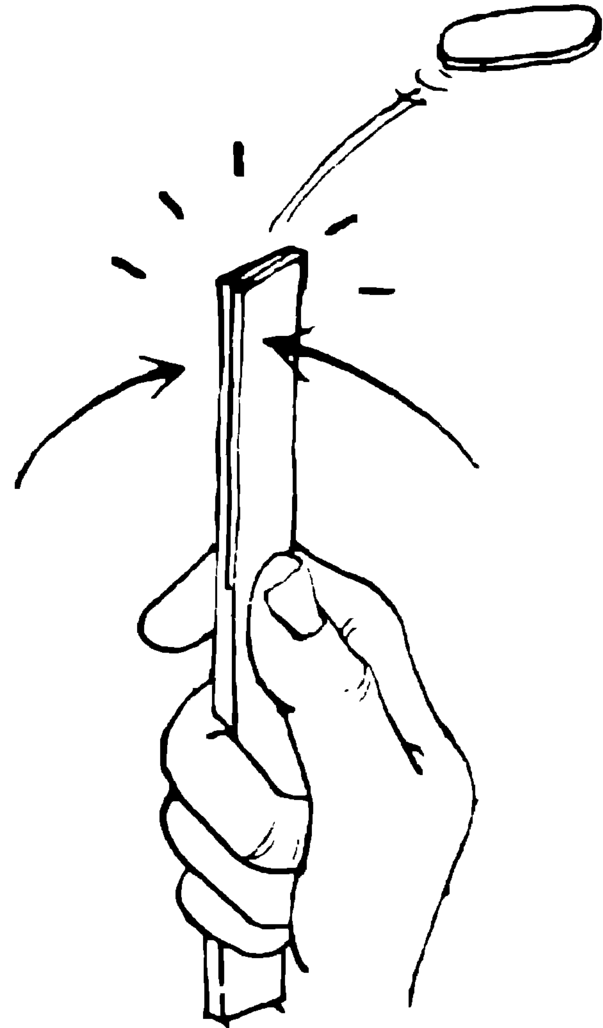




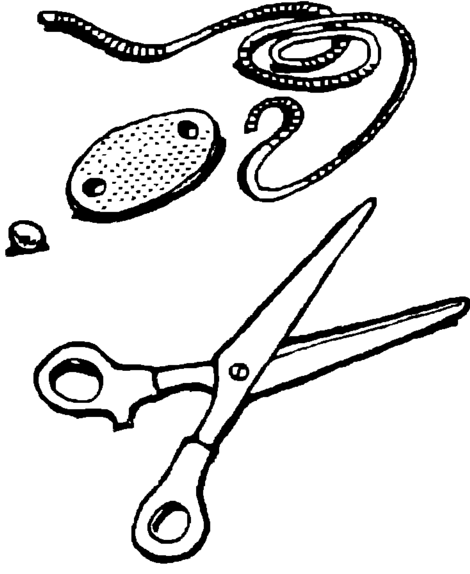
તે કેવી રીતે બનાવશો

વાંસની સળી (લાકડી)ને ઊભી રાખી તેની અર્ધ લંબાઈ સુધી ચીરો પાડો. આથી ઊભી ફાટ (તિરાડ) મળે છે. 3 સેમી લાંબી અને 1 સેમી પહોળી એવી વાંસની ગોળી (bullet) બનાવો. અથવા માટીના વાસણના ટુકડા(ઠીકરાં)નો ઉપયોગ કરો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બુલેટને ચિરા(stick)ના છેડે ગોઠવી પકડી રાખો. બતાવ્યા પ્રમાણે બે છેડાને દબાવો. બુલેટ ઊડી જાય છે.





38. ગોફણ

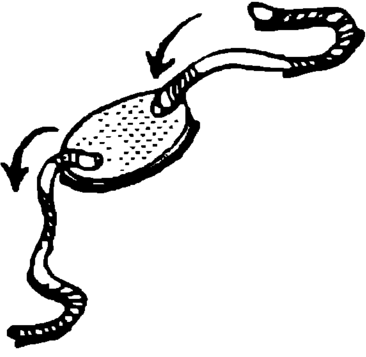


તમારી જરૂરિયાત

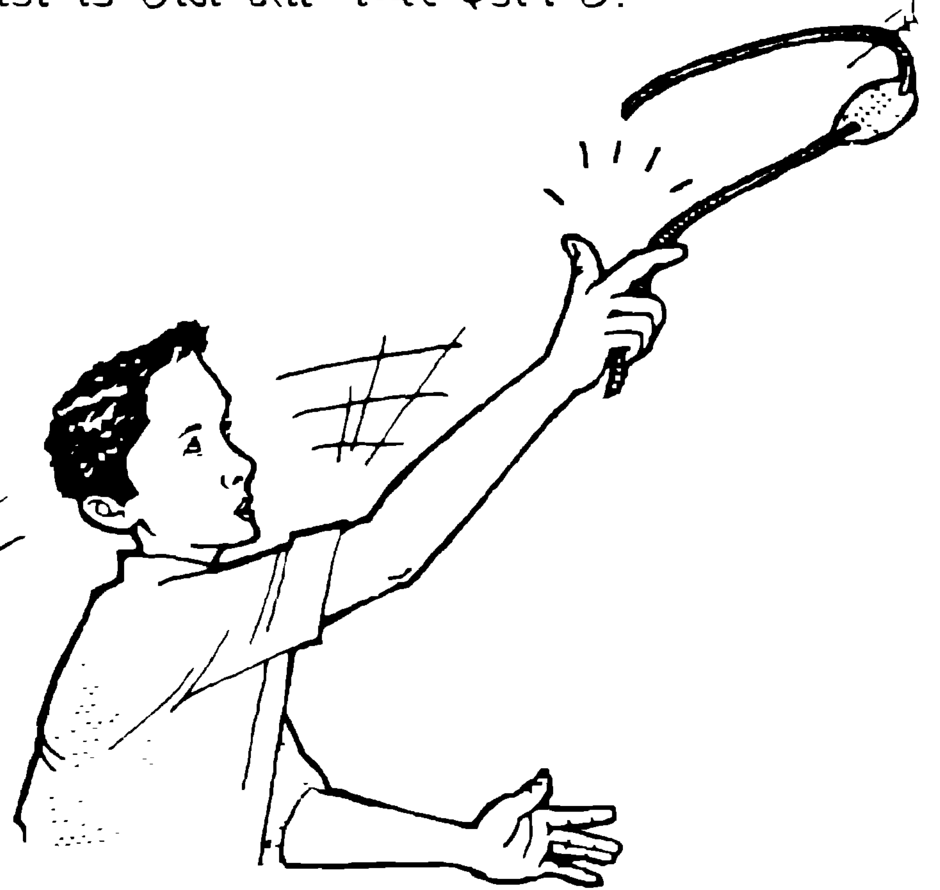
ચામડા અથવા કેન્વાસનો 8 સેમી × 5 સેમીનો ટુકડો અને મજબૂત દોરીના આશરે 50 સેમી લાંબા બે ટુકડા.

તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ચામડાના ટુકડાને લંબગોળ કાપી તેના બે છેડે છિદ્રો પાડો. પ્રત્યેક છિદ્ર સાથે દોરીના ટુકડા બાંધો. દોરીઓના છેડાઓને ગાંઠ વાળો. ચામડાના ટુકડા ઉપર નાનો પથ્થર રાખો. દોરીના બંને છેડાઓને હાથમાં રાખી ગોળ ગોળ ઘુમાવી એક છેડાને એકાએક છોડી દેતાં પથ્થર ફેંકાય છે.





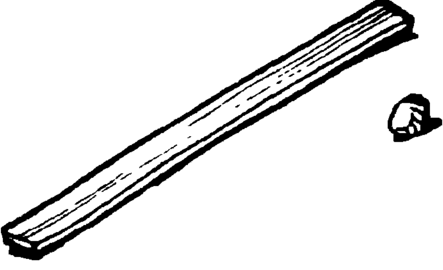


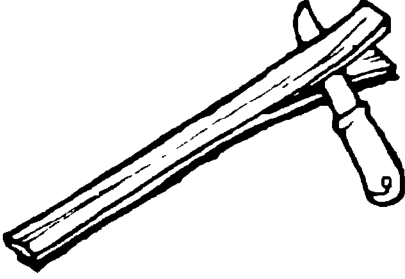
નોંધ

ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ગોફણ બહુ પ્રચલિત છે. પોતાના ખેતરમાં ચણ ચણી જતાં પક્ષીઓને ઉડાડી મૂકવા માટે ખેડૂતો તેના ઉપયોગ કરે છે.

ગોફણ ચલાવવાનું જાણનાર પાસેથી તેનો ઉપયોગ શીખી શકાય છે. પથ્થર પડી ન જાય તે રીતે ગોફણને ગોળ ગોળ ફરવી ગતિમાં લાવવી એક કળા છે. યોગ્ય ક્ષણે તેનો એક છેડો છોડી દેવો તે આવડતની બાબત છે.

39. ગોળાફેંક (શોટ-પુટ)



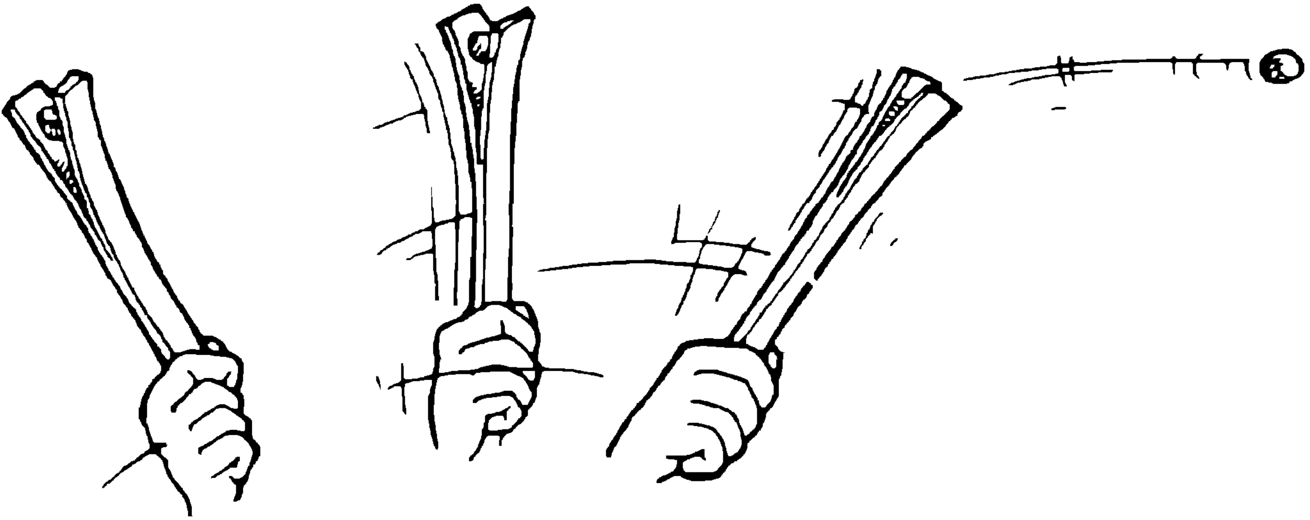


તમારી જરૂરિયાત

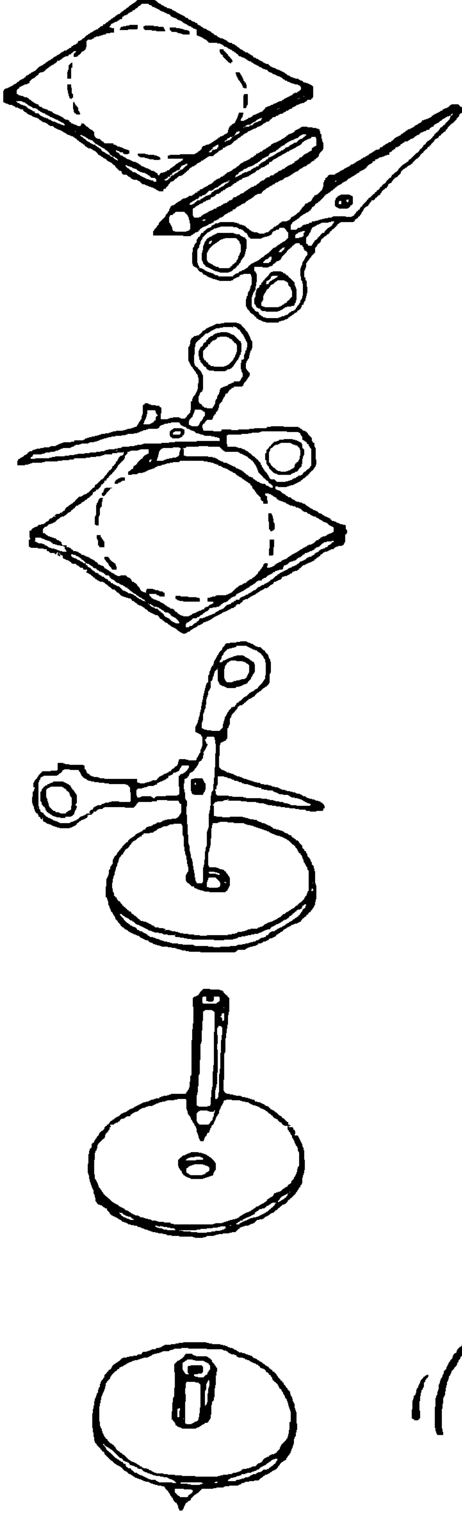
50 સેમી લાંબી, 10 મિમી પહોળી અને 5 મિમી જાડી વાંસની લાકડી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

છરી વડે વાંસની લાકડી ઉપર લાંબી તિરાડ (silit) બનાવો. તિરાડમાં પથ્થર રાખી આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ફેંકો.



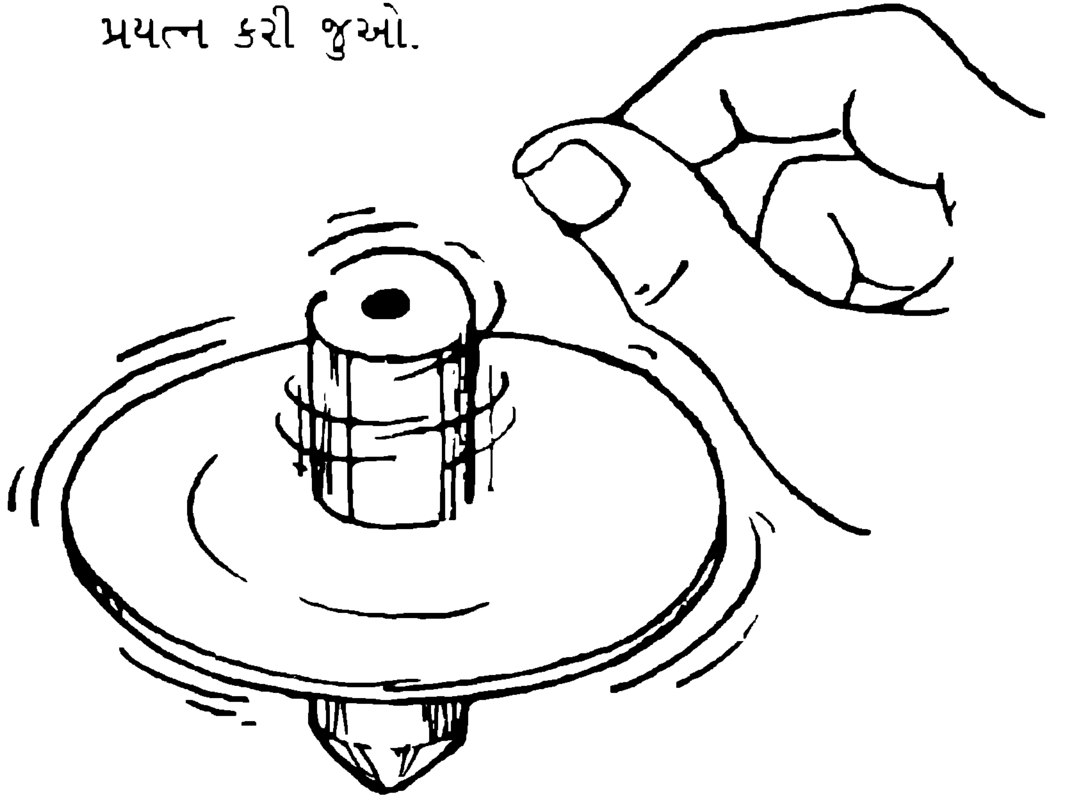
40. પ્રચક્રણ કરતી તકતી



તમારી જરૂરિયાત
8 સેમી × 8 સેમીનાં પૂઠાં, 5 સેમી લાંબી વપરાયેલી પેન્સિલ અને કાતર.

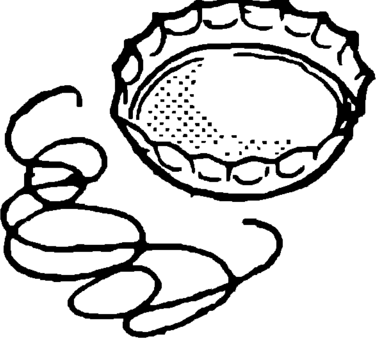
તે કેવી રીતે બનાવશો
પૂઠાંને કાપી 8 સેમી વ્યાસની તકતી બનાવો. પેન્સિલને તકતી ઉપર ઊભી રાખી તેના કેન્દ્ર ઉપર પેન્સિલના માપનું છિદ્ર બનાવો.
છિદ્રમાં ચુસ્ત રહે તે રીતે પેન્સિલ રાખો. ભમરડાની જેમ પેન્સિલને ચકર ચકર ફેરવો.

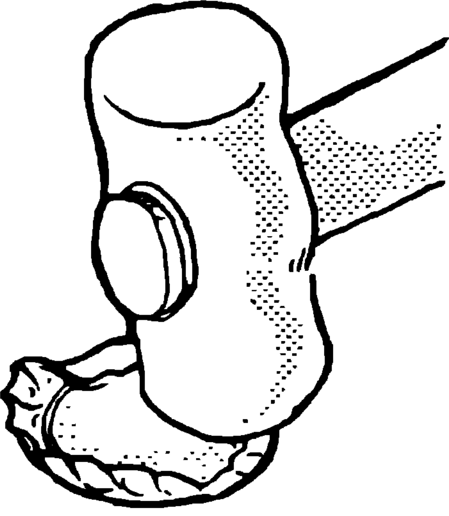
પ્રયત્ન કરો
જુદા જુદા આકાર અને કદની તકતીઓ બનાવી નોંધ કરો કે કઈ તકતી વધુ સમય માટે ભ્રમણ કરે છે? શીશીના અથવા રબરના ઢાંકણાનો ઉપયોગ કરીને પ્રયત્ન કરી જુઓ.

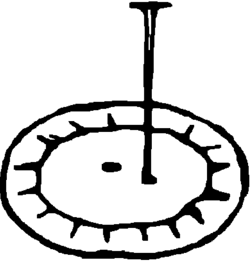


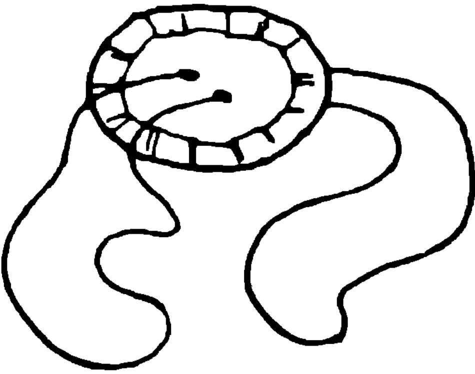
શોધી કાઢો
પેન્સિલને કેન્દ્રમાં ચુસ્ત રીતે જડિત કરવામાં ન આવે તો પણ રમકડું ભ્રમણ કરશે? મોટી અને ભારે તકતીનો ઉપયોગ કરવાથી તે શા માટે વધુ સારી રીતે ભ્રમણ કરે છે? તકતીને જમીનની તદ્દન નજીક રાખતાં તે શા માટે વધુ સારી રીતે ગતિ કરે છે?

41. ભ્રમણ કરતું ચક્ર









તમારી જરૂરિયાત

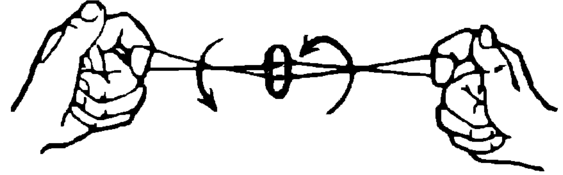
શીશીનું પહોળુ ઢાંકણું અથવા પૂઠાની તકતી, દોરો અને મજબૂત દોરીનો ટુકડો.

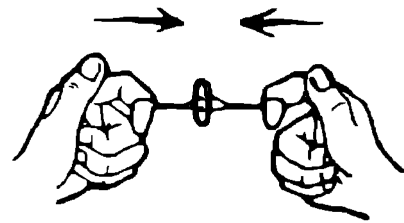
તે કેવી રીતે બનાવશો

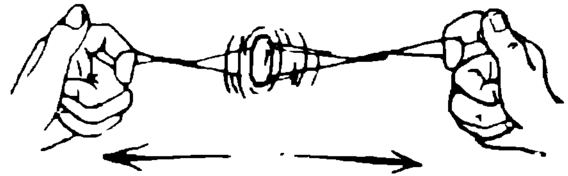
ઢાંકણા અથવા તકતીમાં બે છિદ્રો પાડો. બે છિદ્રોમાં થઈને દોરી પસાર કરી બે છેડા ભેગા કરી ગાંઠ વાળો. બે છેડા પકડી રાખી દોરામાં વળ ચઢાવો. ત્યારબાદ ઝડપથી હાથ દૂર લઈ જાઓ અને ખેંચો. ત્યારબાદ હાથ નજીક લાવો જેથી તાણબળ મુક્ત થાય. આમ હાથ આગળ-પાછળ કરતા રહો.

પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદનાં ઢાંકણાં અથવા તકતીનો ઉપયોગ કરી જુઓ. તકતીને ત્રણ ભાગમાં વિભાજિત કરી દરેક ભાગને પીળા, લીલા, લાલ રંગથી રંગો.





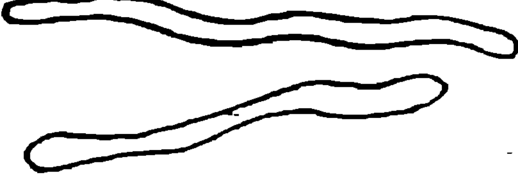


શોધી કાઢો

કેન્દ્રથી દૂર છિદ્ર પાડવાથી રમકડું ભ્રમણ કરશે ખરું? મોટી અને ભારે તકતીઓ શા માટે વધુ ભ્રમણ કરે છે?

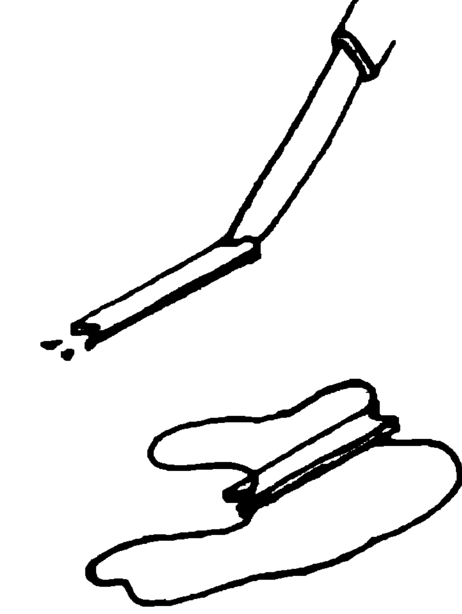
42. (રેંટિયાની) ત્રાક (Spindle)

તમારી જરૂરિયાત

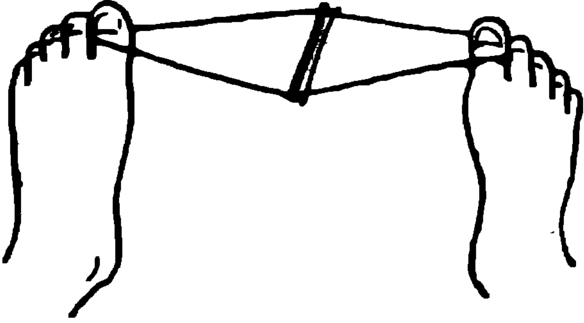


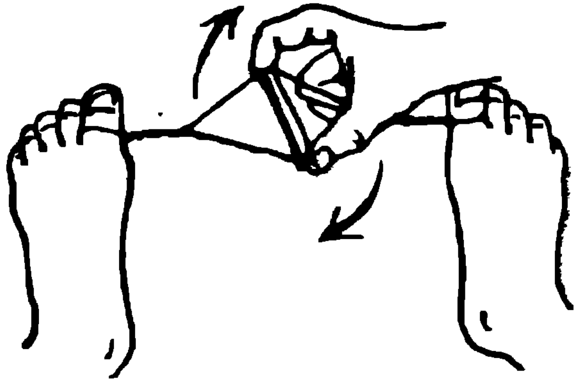
80 સેમી લાંબી બે દોરીઓ અને વાંસ અથવા લાકડાની 6 સેમી લાંબી લાકડી.

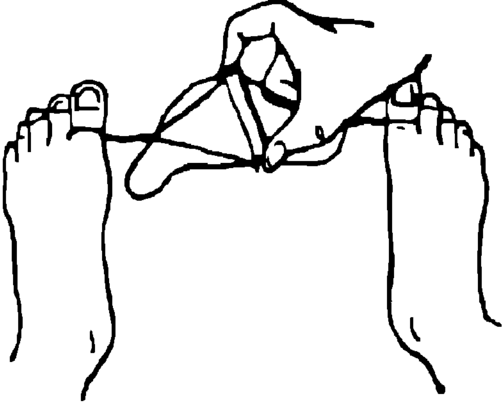
તે કેવી રીતે બનાવશો

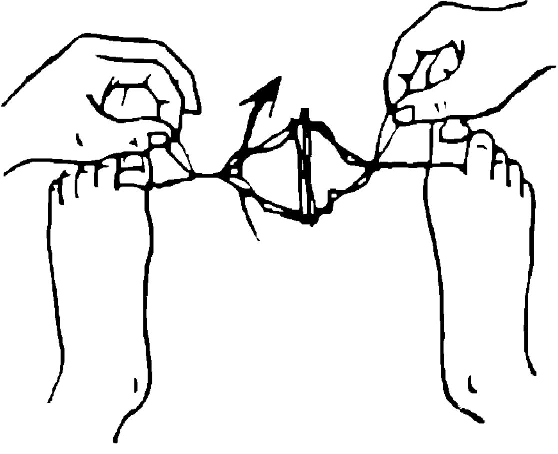


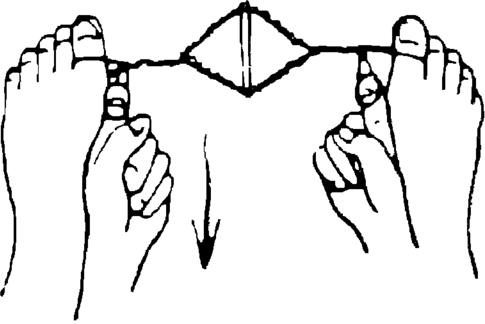
બે દોરીઓને તેમના છેડેથી બાંધો. લાકડીના બંને છેડે V આકારના કાપા પાડો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેના બે છેડા પગના અંગૂઠા વડે પકડી રાખો. લાકડીને ભ્રમણ આપી ફેરવો. લાકડી પકડી રાખી બતાવ્યા પ્રમાણે બીજો ગાળો તેના ઉપર મૂકો. લાકડીને થોડીક ઊકલવા દો. જેથી તેના થોડાક આંટા બીજા ગાળાને સ્થળાંતરિત થાય. બીજા ગાળાના છેડા મુક્ત રહેવા જોઈએ. બીજા ગાળાના બે છેડા પકડી ધીમેથી ખેંચો. લાકડી ભ્રમણ કરશે. ખેંચાણ અને છોડવાનું કામ સતત ગતિમાં પરિણમે છે.

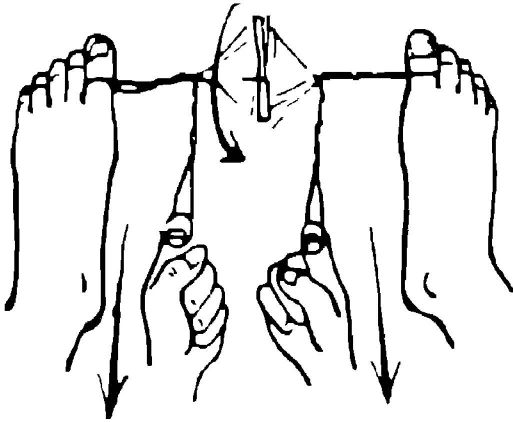








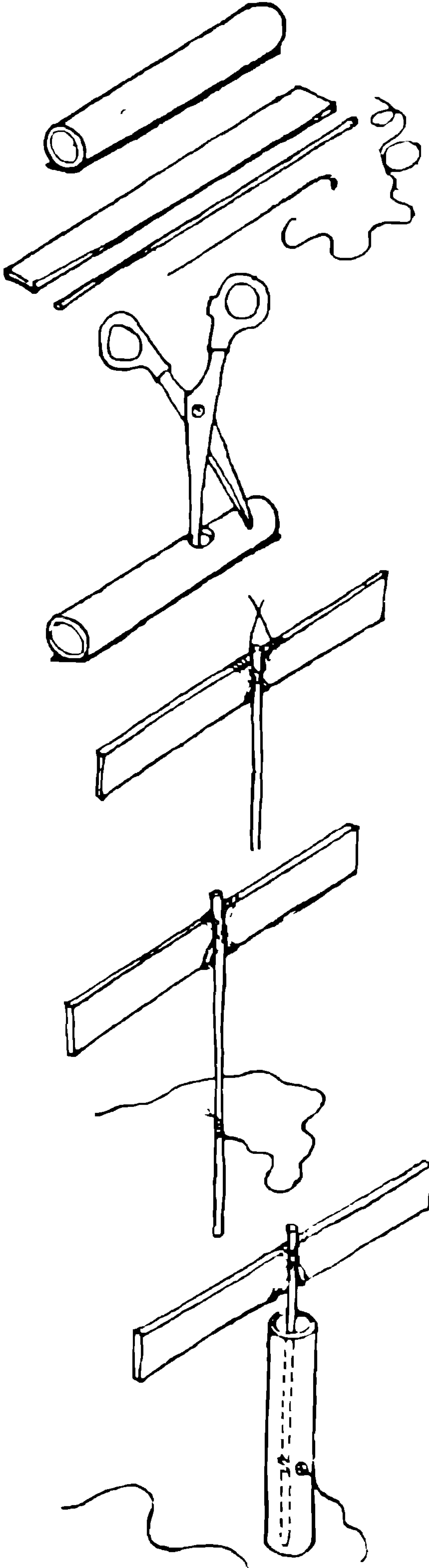




શોધી કાઢો

સ્થળાંતરીય લેથ-યંત્રનો શું ઉપયોગ થાય છે? શું તે આ રમકડાના સિદ્ધાંત ઉપર કાર્ય કરે છે?

43. પંખા-યંત્ર



તમારી જરૂરિયાત

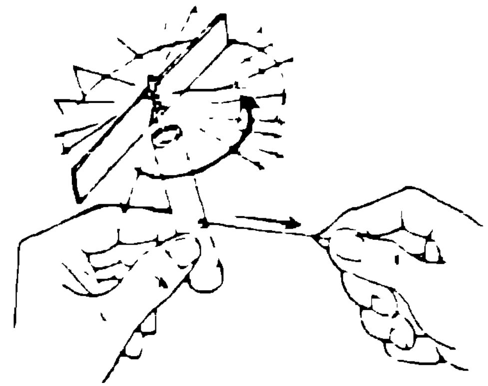
વાંસના ત્રણ ટુકડા. એક, આશરે 10 સેમી લાંબો, 2 સેમી વ્યાસનો પોલો અને છેડે બંધ ટુકડો; બીજી, 15 સેમી લાંબી અને 1 મિમી વ્યાસની લાકડી; ત્રીજી, 10 સેમી લાંબી, 2 સેમી પહોળી અને 1 મિમી જાડી લાકડી તથા દોરીનો ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

પોલા વાંસના એક છેડેથી ત્રીજા ભાગના અંતરે છિદ્ર બનાવો. બતાવ્યા પ્રમાણે બે લાકડીઓ આડી બાંધો. છિદ્રને અનુરૂપ રહે તે રીતે લાંબી લાકડી સાથે દોરીને બાંધો. દોરીના મુક્ત છેડાને તારની મદદથી છિદ્રમાંથી બહાર કાઢો. આડી લાકડીને ફેરવો જેથી દોરો ઊભી લાકડીની આસપાસ વીંટળાય. ઝટકા સાથે દોરીને ખેંચો અને પછી છોડો. લાકડી ભ્રમણ કરે ત્યાં સુધી આ રીતે કરવાનું ચાલુ રાખો.

પ્રયત્ન કરો

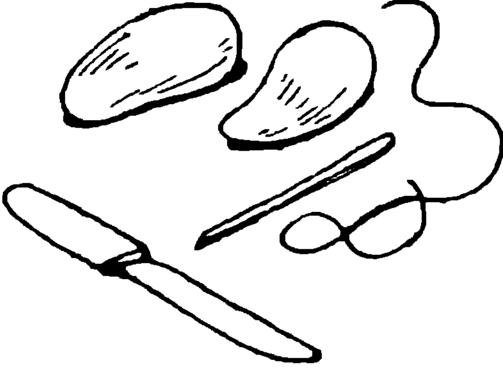
વાંસને બદલે પેનનાં ટોપચાંનો ઉપયોગ કરવાથી શું થાય છે?



શોધી કાઢો

છાશ બનાવવાનું લાકડાનું વલોણું આ સિદ્ધાંત ઉપર કાર્ય કરે છે તે જાણો છો? દોરીને ધીમેથી ખેંચતાં શા માટે રમકડું સતત ગતિ કરતું નથી?

44. આમ્રબીજ (ગોટલી)નું પંખા-યંત્ર



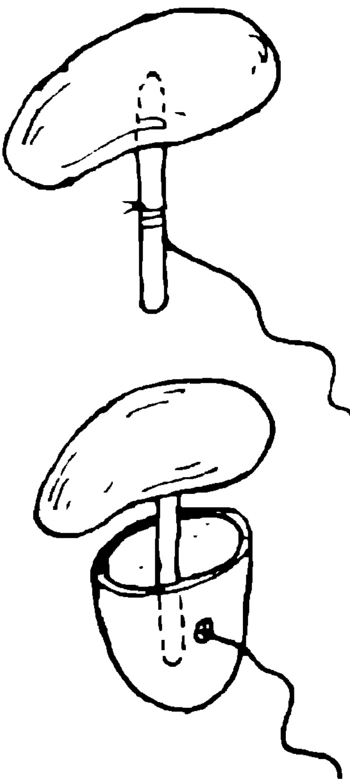
તમારી જરૂરિયાત

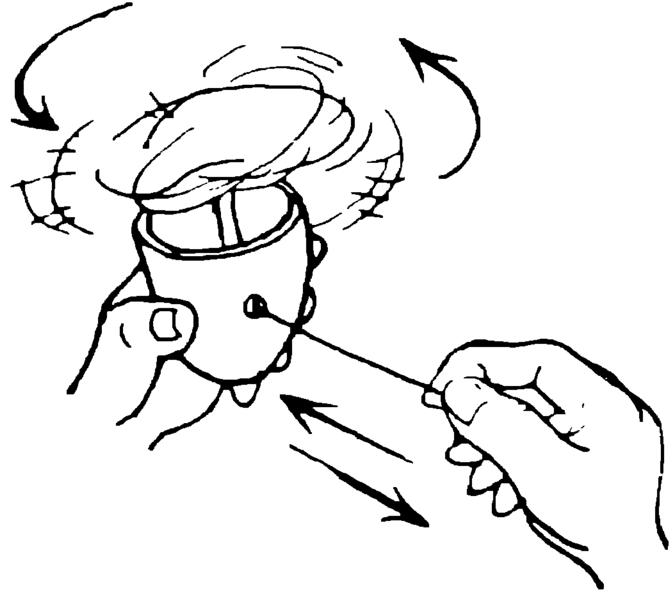
કેરીની ગોટલીનાં બે બીજ, વાંસની અણીદાર લાકડી, દોરીનો ટુકડો, છરી અને તારનો ટુકડો.



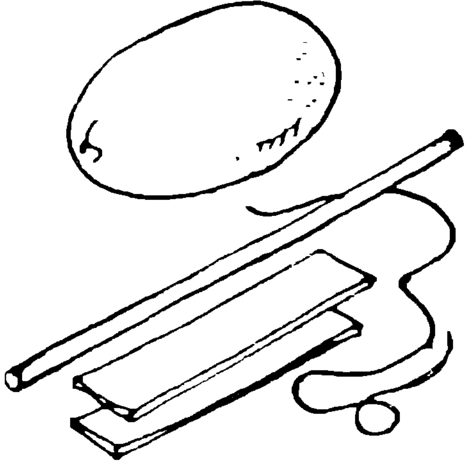
તે કેવી રીતે બનાવશો

કેરીની ગોટલી કાપી તેમાંથી છરી વડે ગર્ભ કાઢી પોલી બનાવો. ગોટલીના કેન્દ્રમાં છિદ્ર બનાવો. હવે બીજું બીજ લો. અણીદાર લાકડીને સખત કવચમાં આરપાર પસાર કરો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દોરીને લાકડી સાથે બાંધો. આ લાકડીને પોલા કવચમાં મૂકો. તારના વાંકિયા (wirehook) વડે દોરીને બીજ ઉપર તૈયાર કરેલા છિદ્રમાંથી બહાર કાઢો. આ રમકડા સાથે રમવા માટે, સૌ પ્રથમ વાર બીજા બીજને ભ્રમણ આપી દોરીને વીંટાળો. ઝટકા સાથે દોરીને ખેંચો. ભ્રમણ ગતિ તમને જોવા મળશે.





45. કીડી (Ant) અને પંખા-યંત્ર

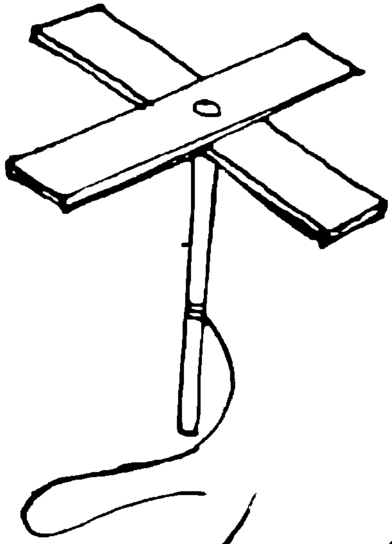


તમારી જરૂરિયાત

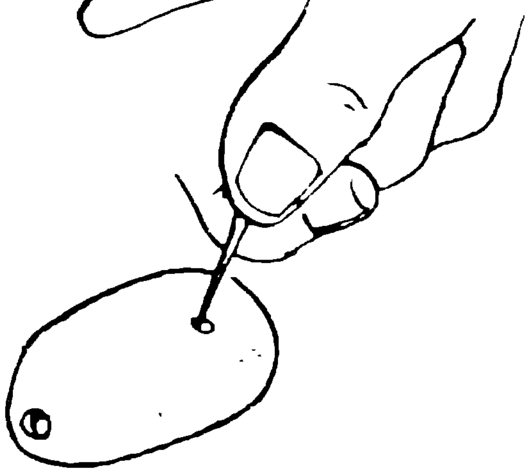
રબર-પ્લાન્ટનાં બીજ, તાડીના પાંદડાના નાના બે ટુકડા, વાંસની અણીદાર લાકડી અને દોરીનો ટુકડો.

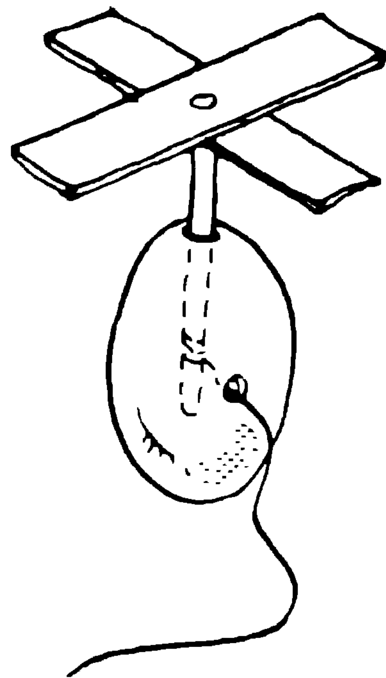
તે કેવી રીતે બનાવશો

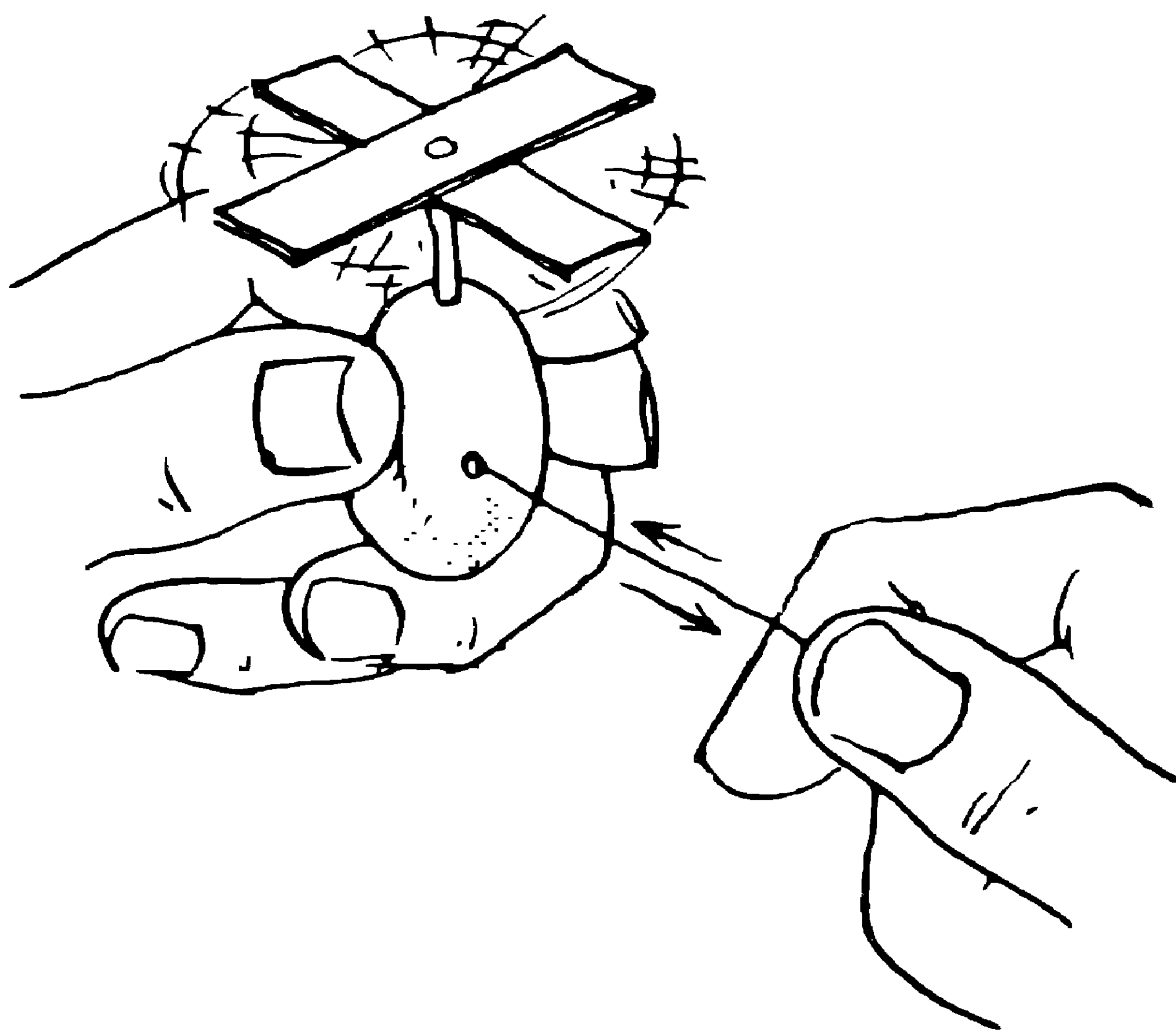
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તાડીના પાનને લાકડી ઉપર જોડો. કીડીઓના દર (રાફડા) પાસે રબર-પ્લાન્ટનાં બીજ બે-ત્રણ દિવસ રાખી મૂકવાથી કીડીઓ અંદરનો ગર્ભ ખાઈ જઈ તેને પોલું બનાવે છે. આવા બીજ ઉપર બે છિદ્રો બનાવવામાં આવે છે. એક છિદ્રમાં લાકડી ખોસવામાં અને બીજા છિદ્રમાંથી દોરી પસાર કરવામાં આવે છે. દોરીનો એક છેડો લાકડી સાથે બાંધી દેવામાં આવે છે અને લાકડીને પોલા તૈયાર કરેલા કવચમાં રાખવામાં આવે છે. દોરીના મુક્ત છેડાને બીજા છિદ્ર દ્વારા બહાર કાઢવામાં આવે છે.



હવે તાડીના પાનની પતરી(બ્લેડ)ને ફેરવવાથી દોરી લાકડી ઉપર વીંટાય છે. ઝટકા સાથે દોરી ખેંચો. થોડાક મહાવરા બાદ આ પંખાને નિરંતર (સતત) ગતિમાં રાખી શકાય છે.







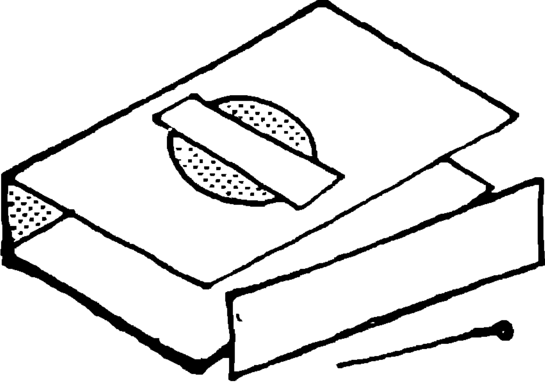
વિભાગ 3

જાદૂઈ હલનચલન

તમારી જરૂરિયાત

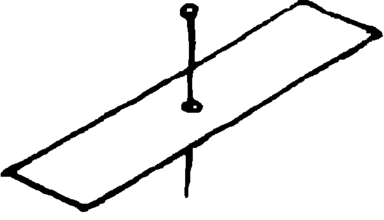
આપણા ઘરમાં વપરાતા હોય એવા વિદ્યુત પંખા(electric fans)ઓને કાગળના પંખા પ્રેરણારૂપ છે. તેથી ઊલટું, વિમાનની નાટ્યાત્મક શોધ રમકડા તરીકે વપરાતા કાગળના વિમાન બનાવવા માટે પ્રેરણા પૂરી પાડે છે. ઉડ્ડયનની ક્ષમતાને લાગે વળગે છે ત્યાં સુધી કાગળના પતંગ અને વિમાન વચ્ચે ભારે સામ્ય છે. સાદા ચક્ર અને રમકડા- ગાડીને વર્ષોથી વિકાસ પામેલી પરિવહન-પ્રયુક્તિઓ સાથે સીધો સંબંધ છે. હવે પછીનાં ઉદાહરણો સ્પષ્ટ રીતે સૂચિત કરે છે તે કેવી રીતે વિજ્ઞાન, પ્રૌદ્યોગિકી અને ડિઝાઈનનાં બીજરૂપ છે, તથા સાદાં અને સુધારાલક્ષી રમકડાં કેવી રીતે રમૂજ અને પ્રવૃત્તિ પૂરી પાડે છે.

46. કાગળનો પંખો



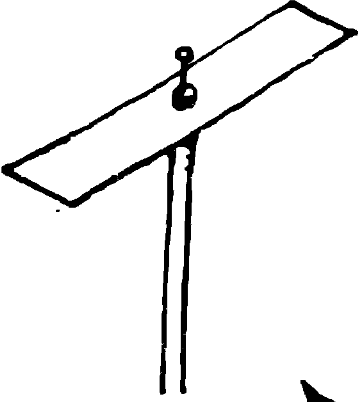
તમારી જરૂરિયાત

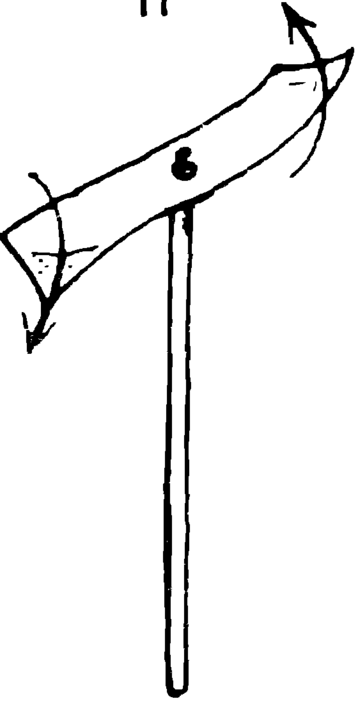
10 સેમી × 2 સેમી લાંબી પહોળી કાગળની પટ્ટી, ટાંકણી અને લાકડી.

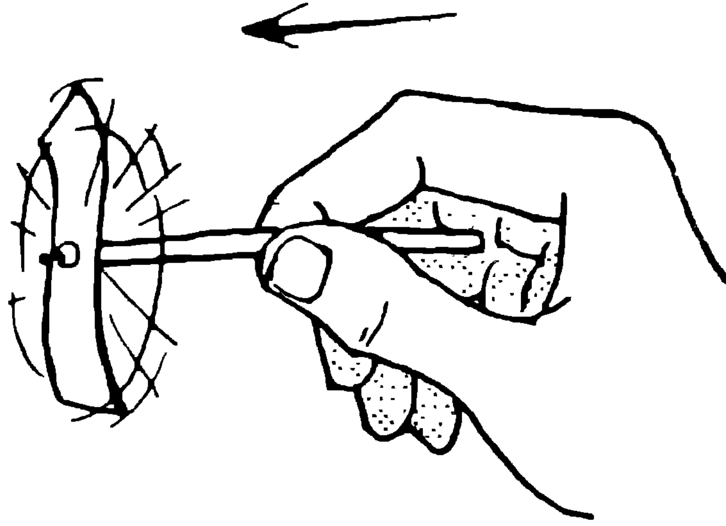


તે કેવી રીતે બનાવશો

સિગરેટના ખાલી ખોખામાંથી એક પટ્ટી કાપો. ટાંકણીની મદદથી આ પટ્ટીને લાકડી સાથે જોડો. પટ્ટીના બે છેડાને થોડોક વળ આપો (ચઢાવો). આ રમકડાને પવન સામે ધરી રાખો અથવા તો હાથમાં પકડીને દોડો.







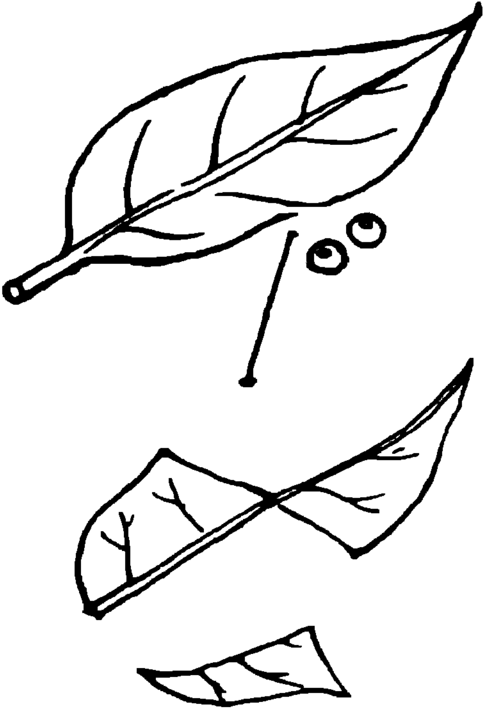
પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદના કાગળના પંખા બનાવી નોંધો કે કયા પ્રકારનો પંખો વધુ સારાં પરિણામ આપે છે?

શોધી કાઢો

પટ્ટીને વળની શી જરૂર છે? પંખો શા માટે ફરે છે?

47. પાંદડાનો પંખો

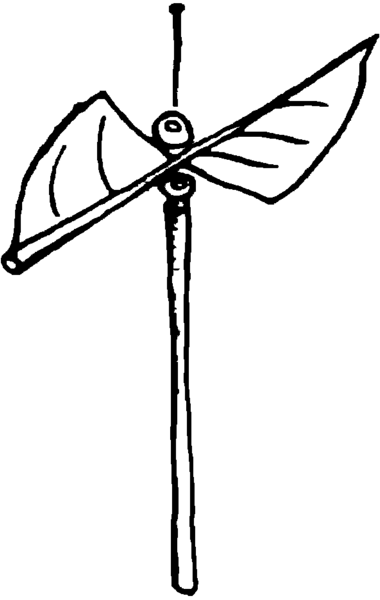


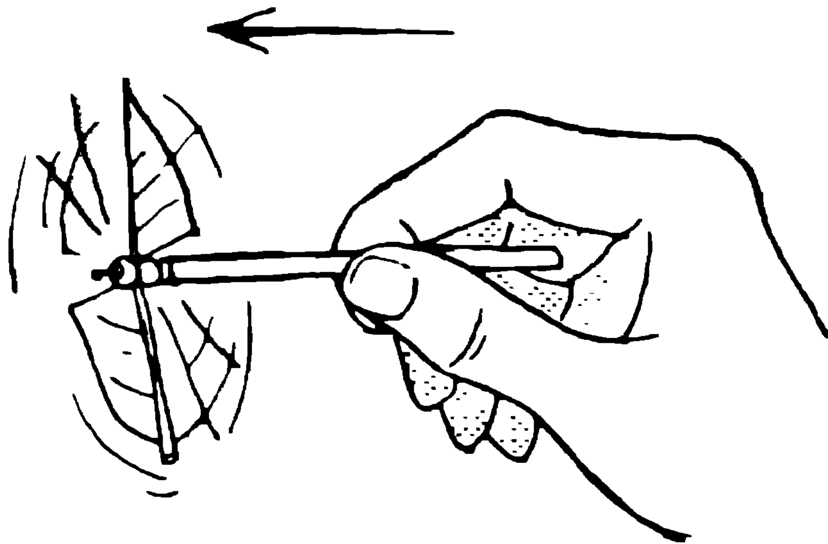
તમારી જરૂરિયાત

પાંદડાં, લાકડી અને ટાંકણી.

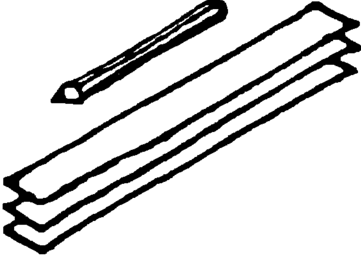
તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ટાંકણીની મદદથી પાંદડાને લાકડી સાથે જોડો. કાગળના પંખા માટે જે પદ્ધતિનો ઉપયોગ કર્યો છે તે પ્રમાણે કરો. તે રીતે પાંદડાંનો પંખો તૈયાર થશે.



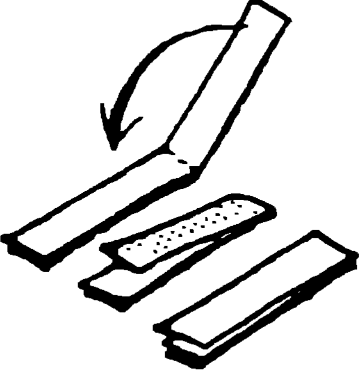


48. પવન-ચક્ર



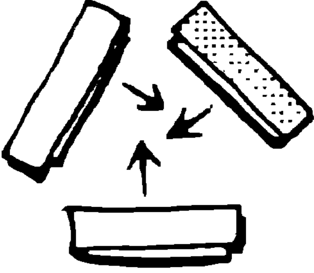
તમારી જરૂરિયાત

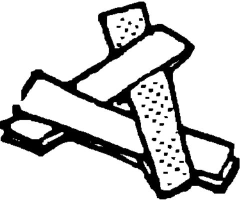
20 સેમી × 2 સેમી લાંબી-પહોળી એક એવી જાડા કાગળની ત્રણ પટ્ટીઓ અને બુઠ્ઠી ધારવાળી પેન્સિલ.

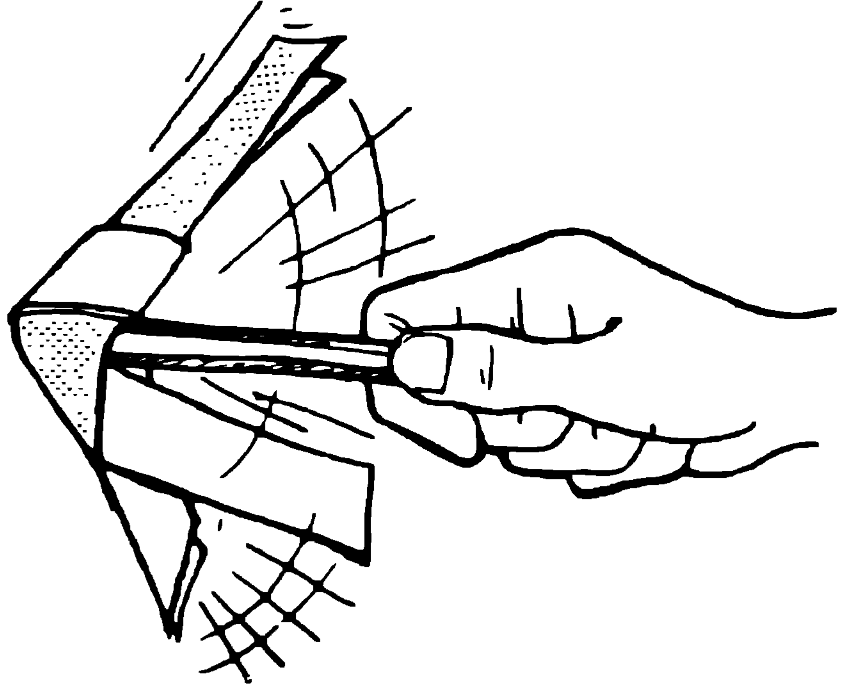


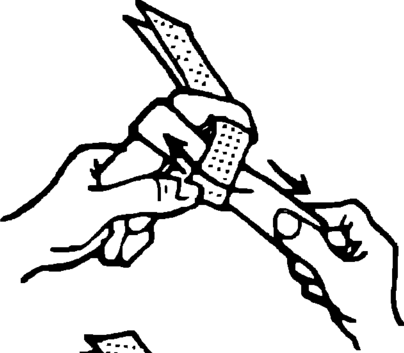
તે કેવી રીતે બનાવશો

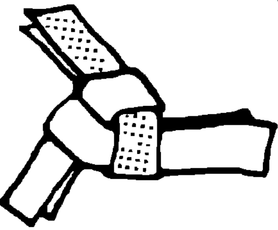
ત્રણે પટ્ટીઓને વચ્ચેથી વાળી અડધી બનાવો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે તેમને અંદરો અંદર જોડો. પટ્ટીઓને બહાર તરફ ખેંચી ચુસ્ત બનાવો. આ પંખાના કેન્દ્ર ઉપર બુઠ્ઠી ધારવાળી પેન્સિલને રાખો. ચક્રને ફેરવવા માટે દોડો.

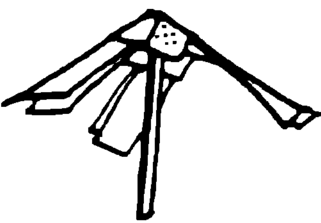




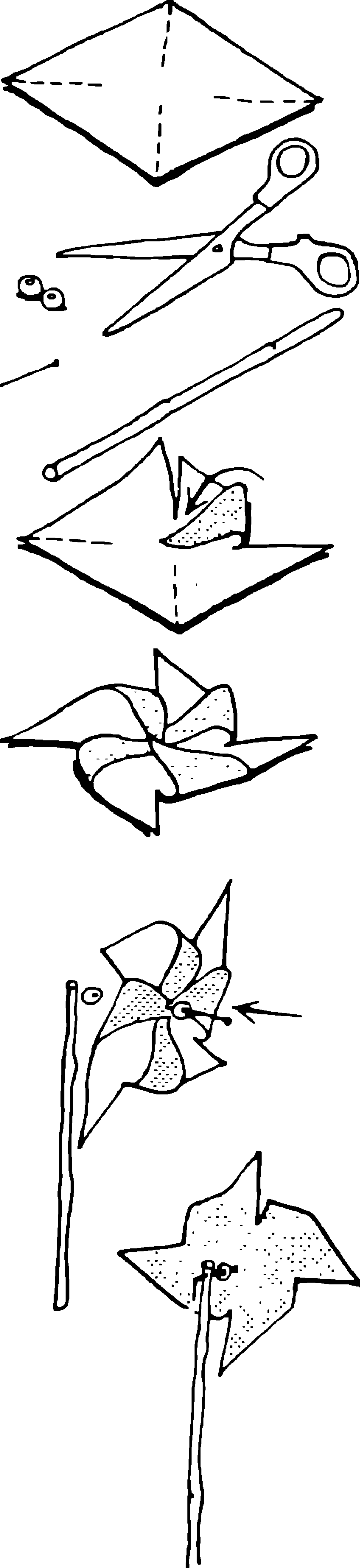








49. પવનચક્કી



તમારી જરૂરિયાત

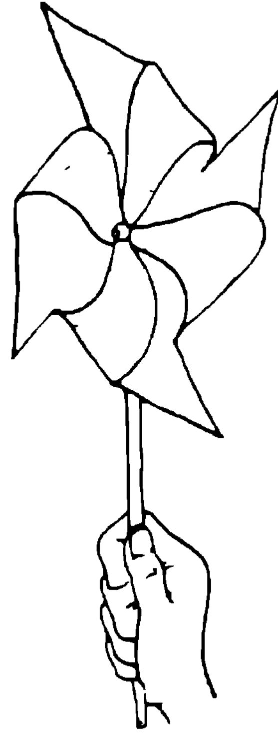
15 સેમી × 15 સેમીના પાતળા અને કડક કાગળના ચોરસ ટુકડા, ટાંકણી, બે મણકા અને રીડ (બરુ જેવી પોલી નળી).

તે કેવી રીતે બનાવશો

દર્શાવ્યા પ્રમાણે ચોરસ કાગળ ઉપર રેખાઓ દોરીને કાપો. કાગળની પતરી(blade)ના છેડાને વાળી કેન્દ્ર ઉપર રાખો પણ તેના ઉપર દબાણ કરશો નહીં. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે મણકામાં થઈને ટાંકણી પસાર કરો. ચારે પતરીઓના છેડાઓને બતાવ્યા પ્રમાણે ભેગા રાખી જોડો. ટાંકણીમાં બીજો મણકો પસાર કરી પતરીઓને લાકડી સાથે જોડો. પવનની સામે ધરી રાખવાથી તે ફરવા (ભ્રમણ કરવા) લાગશે.

પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા પ્રકારના અને કદના કાગળના વાપરીને આ રમકડું બનાવી જુઓ.



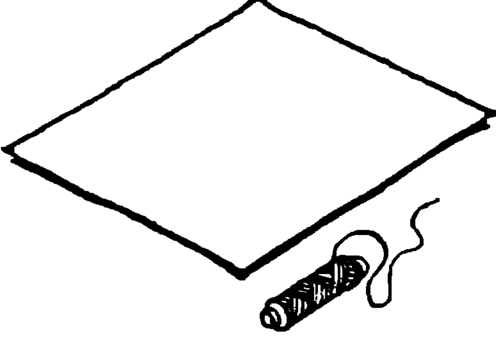
શોધી કાઢો

એક પતરી (બ્લેડ) ટૂંકી હોય તો ચક્ર ફરશે? પવનની વિરુદ્ધ દિશામાં રાખતાં તે શા માટે ફરે છે? આ રમકડાને હાથમાં રાખી દોડવાથી શા માટે ફરે છે? આ સિદ્ધાંત ઉપર આધારિત કોઈ સાધન (ઓજાર) કે યંત્રનો તમને ખ્યાલ છે?

50. નાનો પતંગ

તમારી જરૂરિયાત

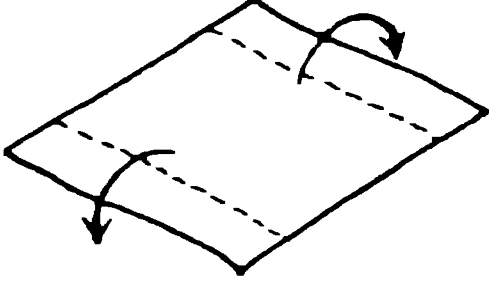
20 સેમી × 15 સેમી લાંબા-પહોળા કાગળના ટુકડા અને દોરીના ટુકડા.



તે કેવી રીતે બનાવશો

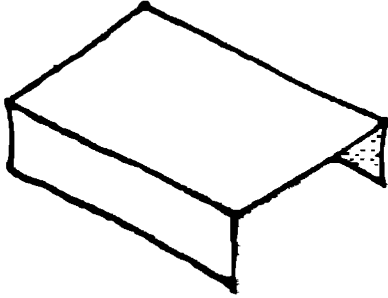
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળને વાળો. તેને છેડે દોરી બાંધો અને તમારો પતંગ તૈયાર.

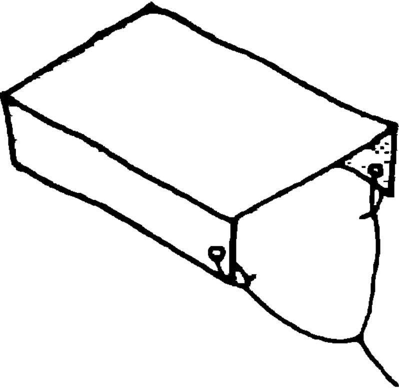
જો પવન જોરદાર હશે તો પતંગ મસ્ત રીતે ઊડશે, પણ પવન ધીમો (મંદ) હોય તો તમારે તેને હાથમાં રાખીને દોડવું પડશે.



પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદના પતંગ બનાવી જુઓ કે કેવી રીતે તે ઊડે છે?



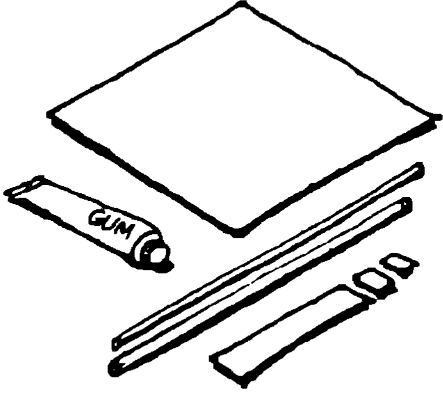




શોધી કાઢો

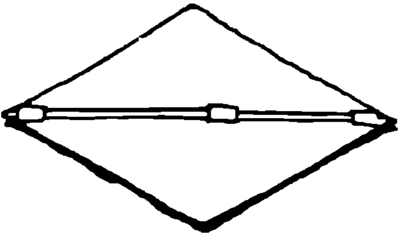
શા માટે પતંગ ઊંચે ચઢે છે અને હવમાં તરતો રહે છે? આ પતંગ અને ઊડતા વિમાન વચ્ચે બીજું સામ્ય શું છે?

51. વ્યાવસાયિક પતંગ



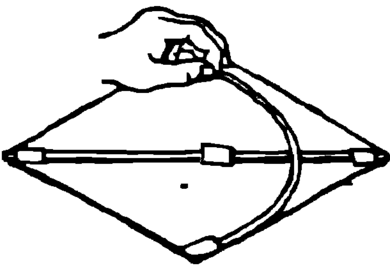
તમારી જરૂરિયાત

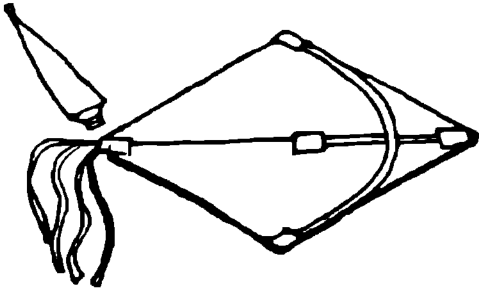
પતંગનો 30 સેમી × 30 સેમી ચોરસ કાગળ, વાંસની બે લાંબી સળીઓ (3 મિમી અને 2 મિમી જાડી), ગુંદર, છરી, દોરી અને પતંગના કાગળની પટ્ટીઓ.



તે કેવી રીતે બનાવશો

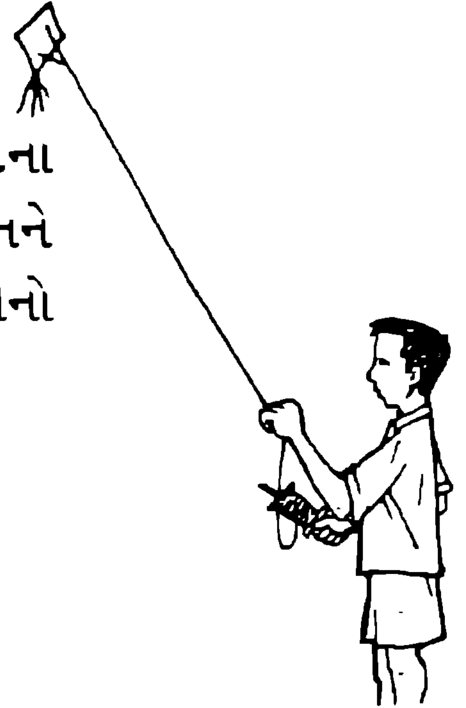
પતંગનો કાગળ લઈ તેના ઉપર વિકર્ણરૂપે વાંસની જાડી સળીને જોડો. પાતળી સળીને, ગુંદરવાળી કાગળની પટ્ટી વડે, જાડી સળી સાથે જોડો. આ સળીના બે છેડા વાળી કાગળ સાથે જોડો. ગુંદરવાળા કાગળના ટુકડા વડે તેમને તેમના સ્થાને નિશ્ચિત કરો. પતંગના પૂંછડે પાતળા કાગળની પટ્ટીઓ જોડી શકાય છે. બતાવ્યા પ્રમાણે દોરીના બે છેડાઓને બે બિંદુ આગળ બાંધી દેવામાં આવે છે. આ બાંધેલી દોરીના મધ્યે પતંગની દોરી બાંધો. નિષ્ણાતના માર્ગદર્શન હેઠળ આનો પતંગ સુંદર બને છે.

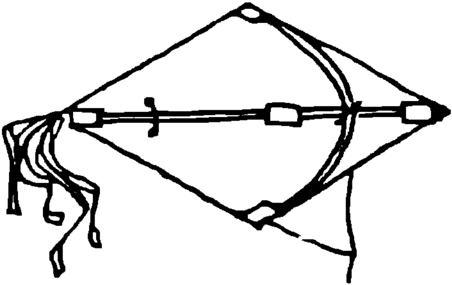


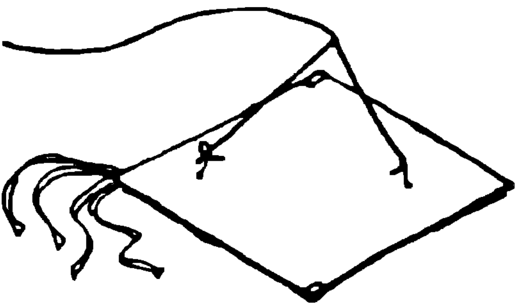


પ્રયત્ન કરો

નાના અને મોટા કદના પતંગ બનાવો. પવનને અનુકૂળ આવે તે રીતે દોરીનો કોણ બદલો.



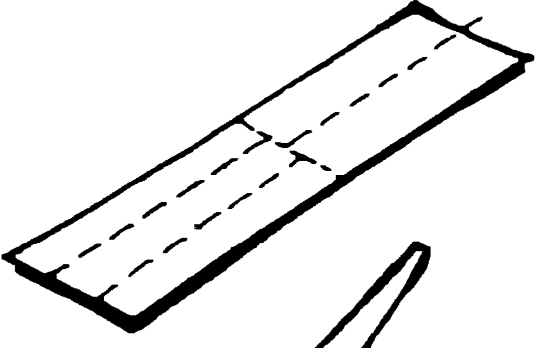




શોધી કાઢો

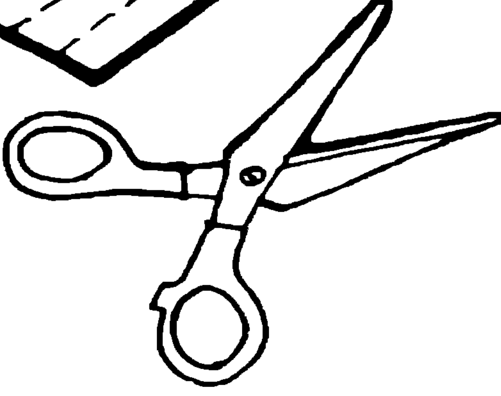
પતંગ ફાટી જતાં શા માટે ઊડતો નથી?
શા માટે નાના પતંગને ઉડાડવામાં ભારે મુશ્કેલી નડે છે? પતંગના નીચેના છેડે થોડુંક વજન લટકાવી ઉડાડો. બીજા દેશોના પતંગોનો સંગ્રહ કરો.

52. ચકર ચકર ફરતો પંખો



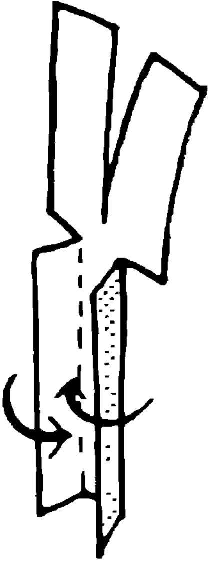
તમારી જરૂરિયાત

12 સેમી × 3 સેમી લાંબા - પહોળા કાગળની પટ્ટી અને કાતર.

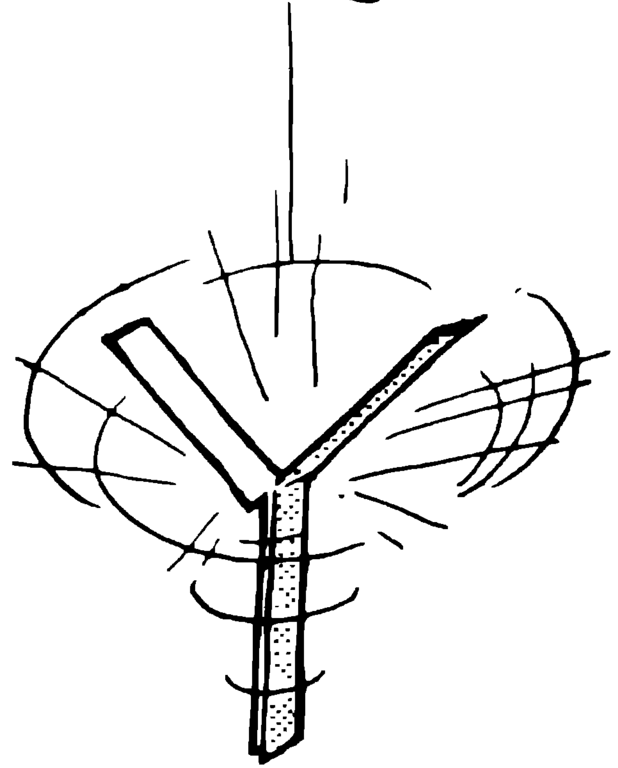


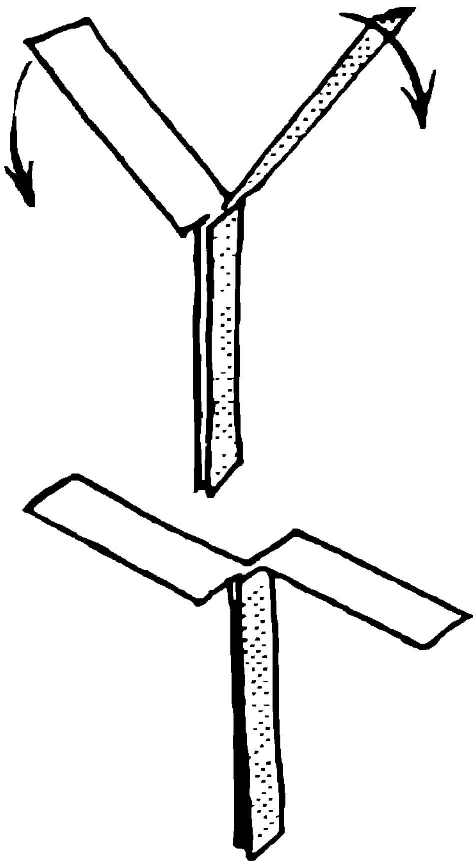
તે કેવી રીતે બનાવશો

અર્ધ કરતાં ઓછી લંબાઈ સુધી પટ્ટીને ઊભી કાપો. તેના ઉપર બે નાના આડા કાપ મૂકો. બાજુઓ એકબીજા ઉપર રહે તેમ નીચેના ભાગોને આડા વાળો. આ રમકડાને ઊંચેથી પડવા દો. જેમ જેમ તે નીચે આવે છે તેમ તેમ તે ચકર ચકર ફરવા લાગે છે. જો તે બરાબર ન ફરે તો પતરીઓની લંબાઈમાં ફેરફાર કરો.





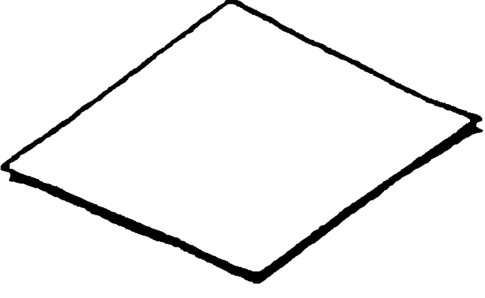




નોંધ

હેલિકૉપ્ટરનાં મોટાં પાનાં (બ્લેડ) ભ્રમણ કરતાં કદી જોયાં છે? આ પાનાં હવાને નીચે તરફ ધકેલે છે. પરિણામે યંત્ર ઉપર ચઢે છે. ચકર ચકર ફરતાં પંખામાં તેના કરતાં ઊલટું બને છે. હવા પતરીઓને ભ્રમણ આપે છે.

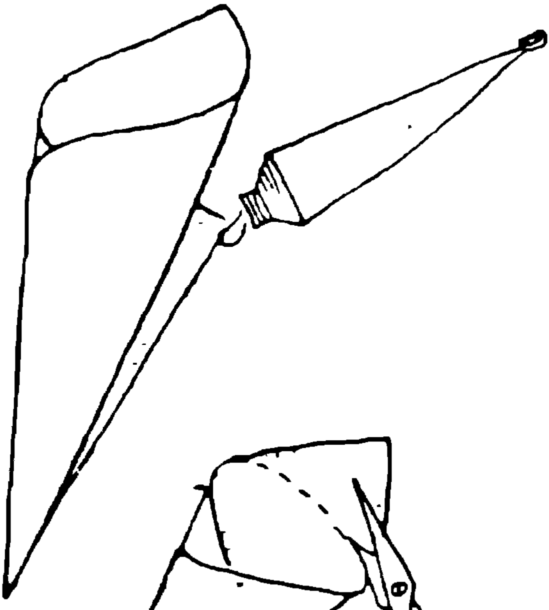
53. ચકર ચકર ફરતો પ્યાલો



તમારી જરૂરિયાત

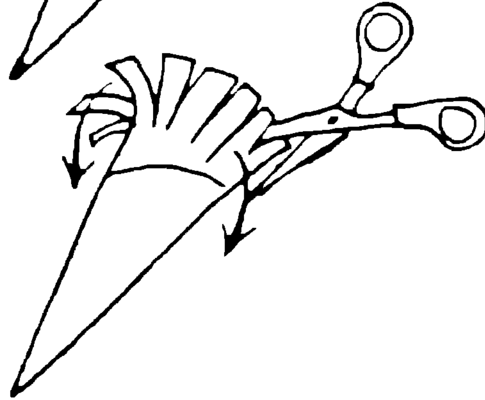
15 સેમી × 15 સેમીના કાગળના ચોરસ ટુકડા અને કાતર.

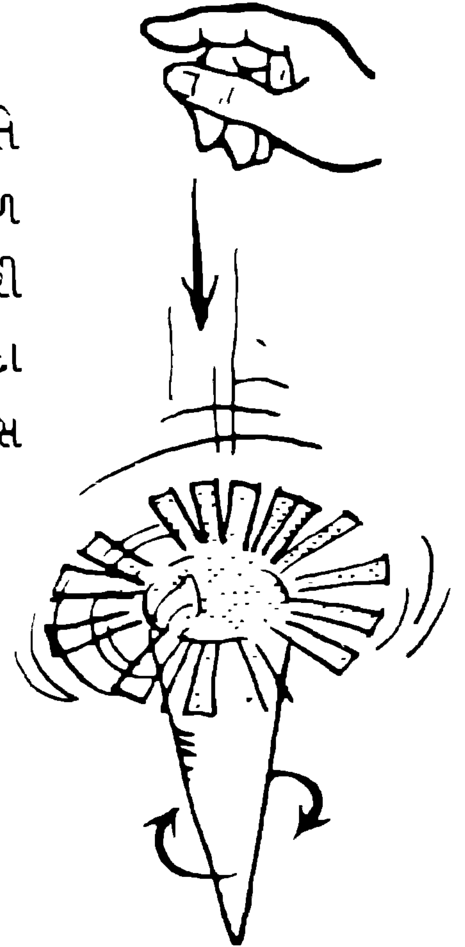
તે કેવી રીતે બનાવશો



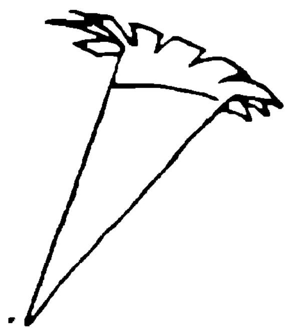
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળને શંકુ આકારે વાળો. ખુલ્લા (મુક્ત) છેડાને ગુંદર વડે શંકુ સાથે જોડો. શંકુની ત્રિકાણાકાર ટોચને કાપી શંકુના ઉપલા ભાગને વર્તુળાકાર બનાવો. ઉપરથી ત્રીજા ભાગ સુધી શંકુના કેન્દ્ર તરફ 2 સેમીના અંતરે કાપ મૂકો. સપાટ ખુલ્લા ફલેપને એવી રીતે પ્રસારો જેથી તે ખુલ્લા ફૂલનો આકાર ધારણ કરે. આ રમકડાને ઊંચેથી પડવા દો. ભ્રમણગતિ સાથે તે ધીમે ધીમે નીચે ઊતરે છે.

પ્રયત્ન કરો





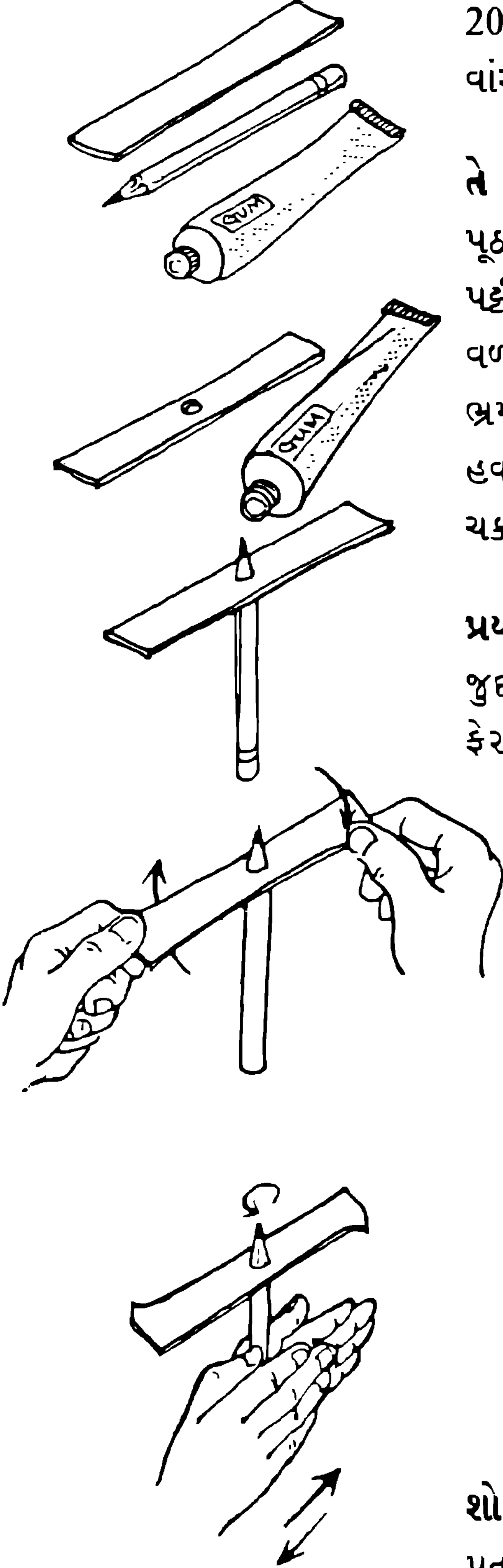
છતના પંખામાં હોય છે તે રીતે પતરીઓને થોડોક વળ આપો. તેનાથી પંખો સારી રીતે ફરે છે? જુદા જુદા કદના પંખા બનાવી પ્રયાસ કરો.



શોધી કાઢો

ધારો કે પતરીઓ એક તરફ લાંબી હોય તો આ રમકડું કામ આપશે? સમાન કદ ધરાવતી પતરીઓમાંથી એકાદ પતરી ઉપર થોડું વજન લટકાવતાં પંખો ફરશે ખરો?

54. હેલિકોપ્ટર



તમારી જરૂરિયાત

20 સેમી × 3 સેમી પૂઠાની પટ્ટી, પેન્સિલ અથવા વાંસની સળી અને ગુંદર.

તે કેવી રીતે બનાવશો

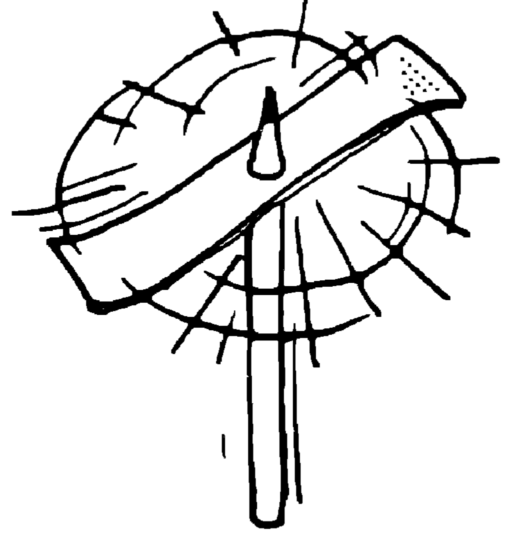
પૂઠાની પટ્ટીના કેન્દ્ર ઉપર છિદ્ર બનાવો. ગુંદર વડે આ પટ્ટીને પેન્સિલ સાથે જોડો. પટ્ટીની પતરીઓને થોડોક વળ આપો. તમારા બે હાથો વચ્ચે પેન્સિલને રાખી ભ્રમણ આપો. પછી રમકડાને ઝડપથી ઉપરની દિશામાં હવામાં ફેંકો. રમકડું હવામાં તરતું રહે છે અને ચકર ચકર ફરે પણ છે.

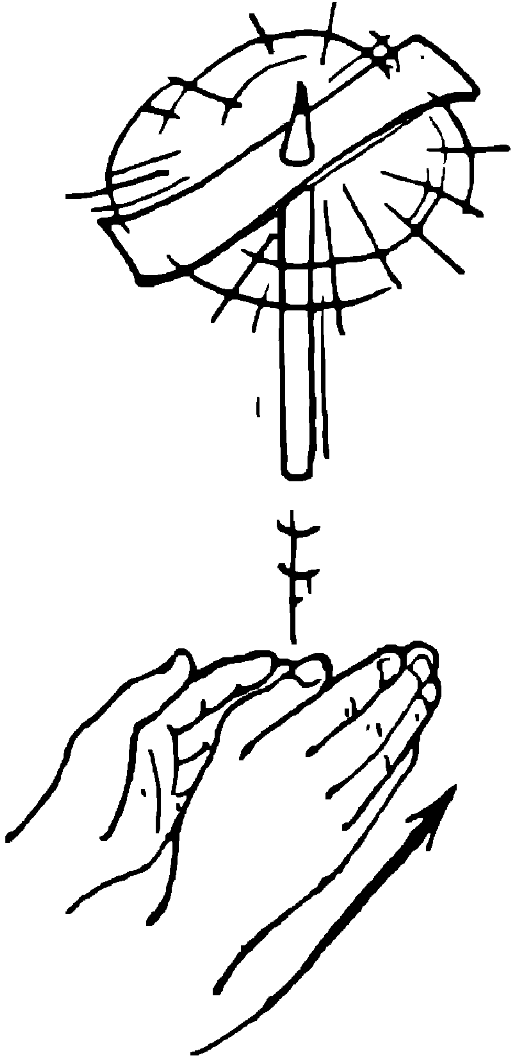
પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદમાં રમકડાં બનાવી તેના કાર્યમાં થતા ફેરફારની નોંધ કરો.

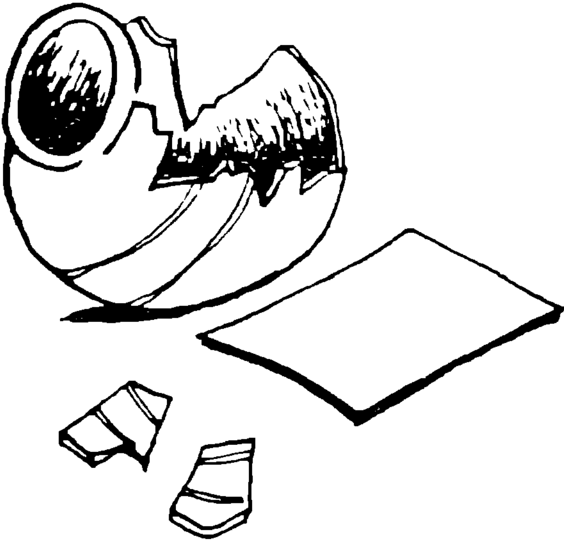
શોધી કાઢો

પતરીઓને શા માટે વળ આપવો જોઈએ? પતરીના કેન્દ્રથી દૂર પેન્સિલને જોડી દેતાં રમકડું કામ આપશે?



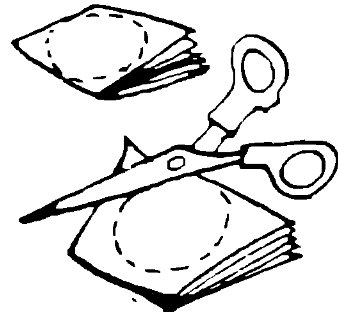


55. તરતા કાગળ



તમારી જરૂરિયાત

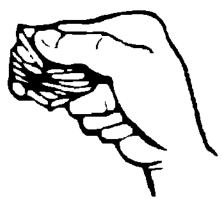
ફૂટેલા માટલાના 5 સેમી × 5 સેમીના બે ચોરસ ટુકડા (ઠીકરાં), પતંગના કાગળના 5 સેમી વ્યાસના વીસ ટુકડા.

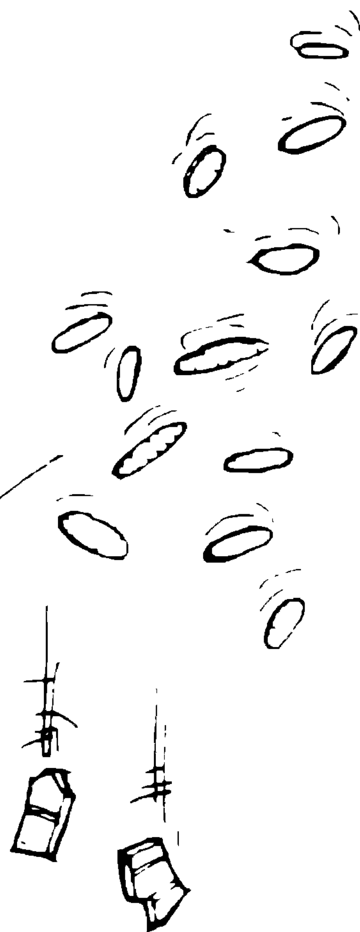


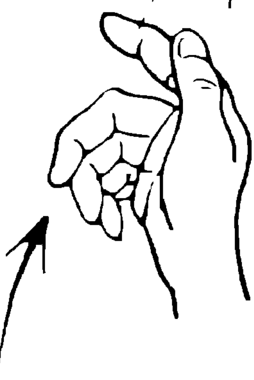
તે કેવી રીતે બનાવશો

માટીનાં બે દીકરાં વચ્ચે કાગળના ટુકડાઓ રાખો. આખા ને આખા પૅકેજને ઉપરની દિશામાં ફેંકો. ઠીકરાના ટુકડા એકદમ જમીન ઉપર આવશે, જ્યારે કાગળના ટુકડા આસપાસ તરતા રહે છે અને ધીમે ધીમે નીચે ઊતરતા હોય છે.





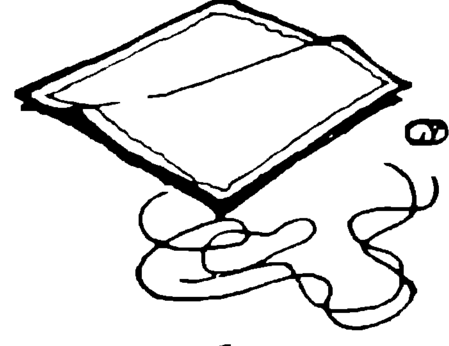




શોધી કાઢો

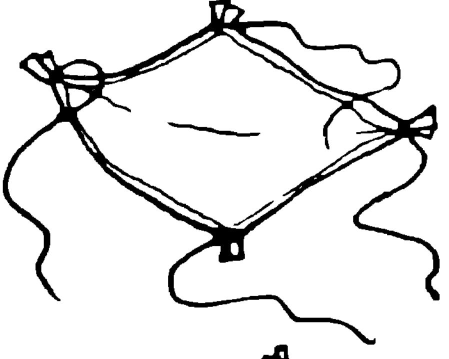
શા માટે કાગળના ટુકડા તરે છે?

56. પેરાશૂટ



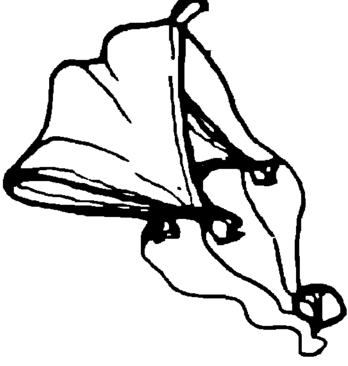
તમારી જરૂરિયાત

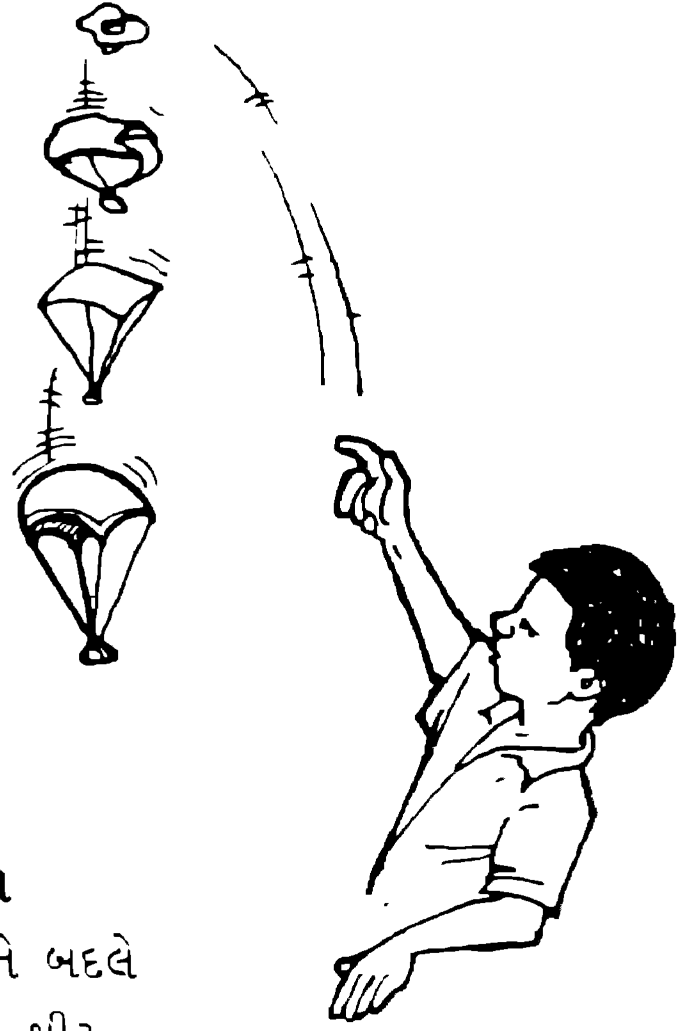
હાથરૂમાલ, દોરીના ચાર ટુકડા અને પથ્થર.



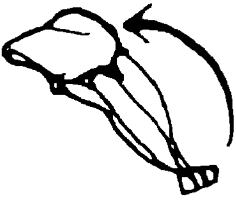
તે કેવી રીતે બનાવશો

હાથરૂમાલના ચારે છેડે(ખૂણે)થી એકસરખી લંબાઈની દોરીના ટુકડા બાંધો. દોરીના ચારે મુક્ત છેડાઓને પથ્થર સાથે આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બાંધો. ખાત્રી કરી લેવી કે દોરીઓ એકસરખી લંબાઈની રહે. ઘરની અગાશી ઉપરથી આ પેરેશૂટને નીચે પડવા દો. તમે જોશો કે તે ધીમે ધીમે નીચે ઊતરે છે.



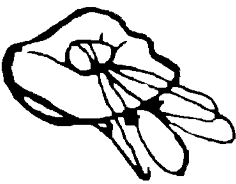






પ્રયત્ન કરો

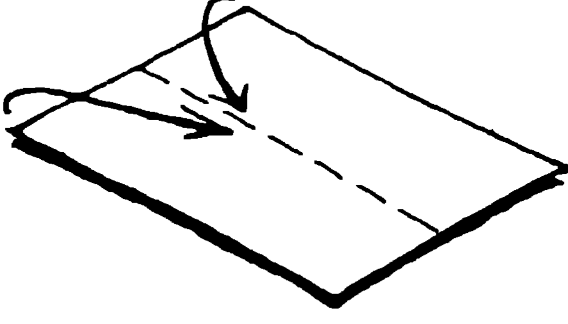
હાથરૂમાલને બદલે પ્લાસ્ટિકની શીટ વાપરીને જુઓ.



શોધી કાઢો

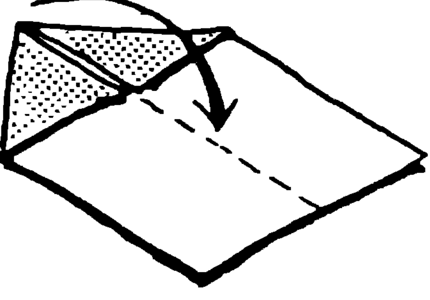
ચંદ્ર ઉપર જ્યાં હવા નથી ત્યાં આ રમકડું હવાની ગેરહાજરીમાં કાર્ય કરશે? હાથરૂમાલમાં કાણું હોય તો આ રમકડું કામ આપશે?

57. જેટ વિમાન



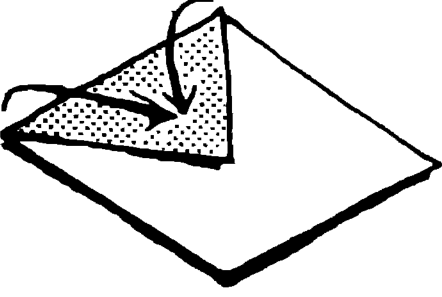
તમારી જરૂરિયાત

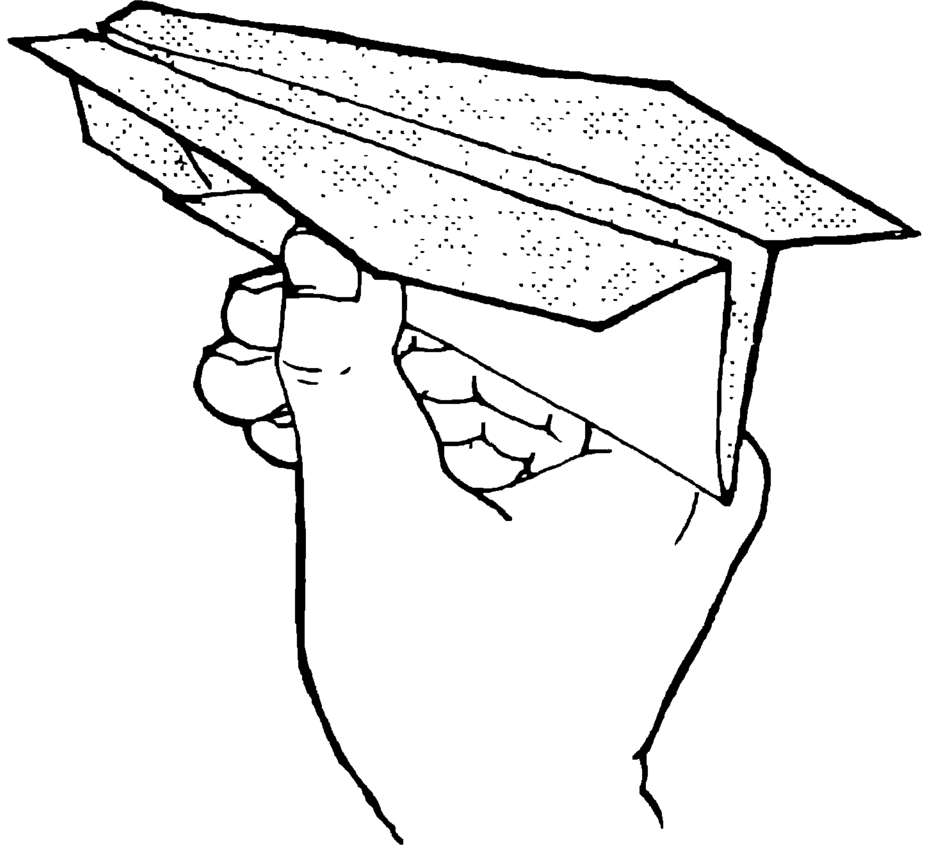
15 સેમી × 20 સેમીના કાગળના ટુકડા.

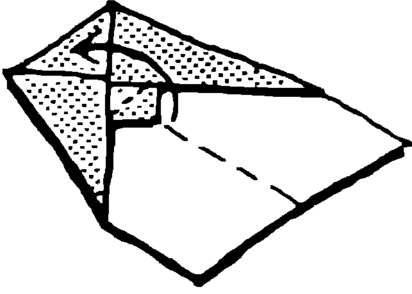


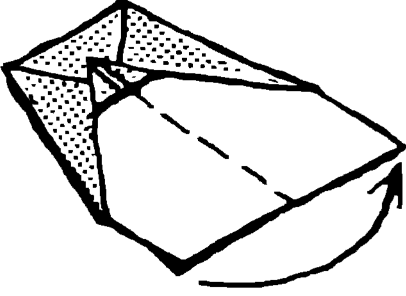
તે કેવી રીતે બનાવશો

કાગળના ખૂણાઓને કાગળ ઉપર દોરેલી ત્રૂટક રેખા આગળ વાળો જેથી તેના છેડા મળે. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પાયા તરફ બીજી વખત વાળો. ત્રૂટક રેખાની

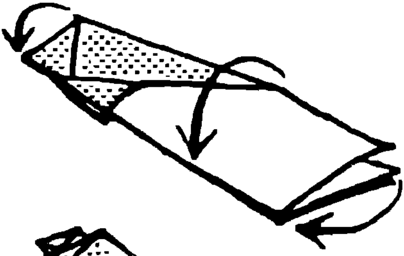


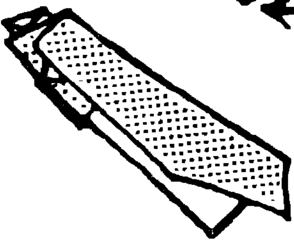




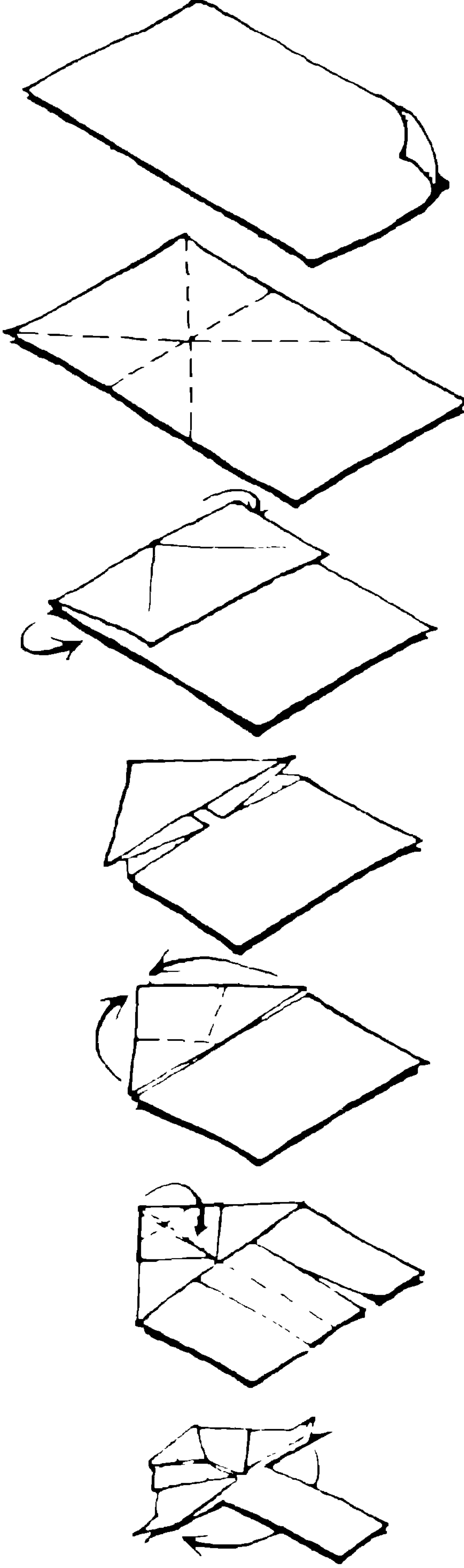


ટોચ તરફ ખૂણાને વાળો. બતાવ્યા પ્રમાણે બીજી વખત વાળો. તમારું વિમાન ઉડ્ડયન માટે તૈયાર. પાંખના છેડાઓને થોડાક વક્ર બતાવતાં ઘણી સારી રીતે સરકશે. વિમાનને હવામાં ફેંકો અને તેની સરકવાની રીતનું નિરીક્ષણ કરો.



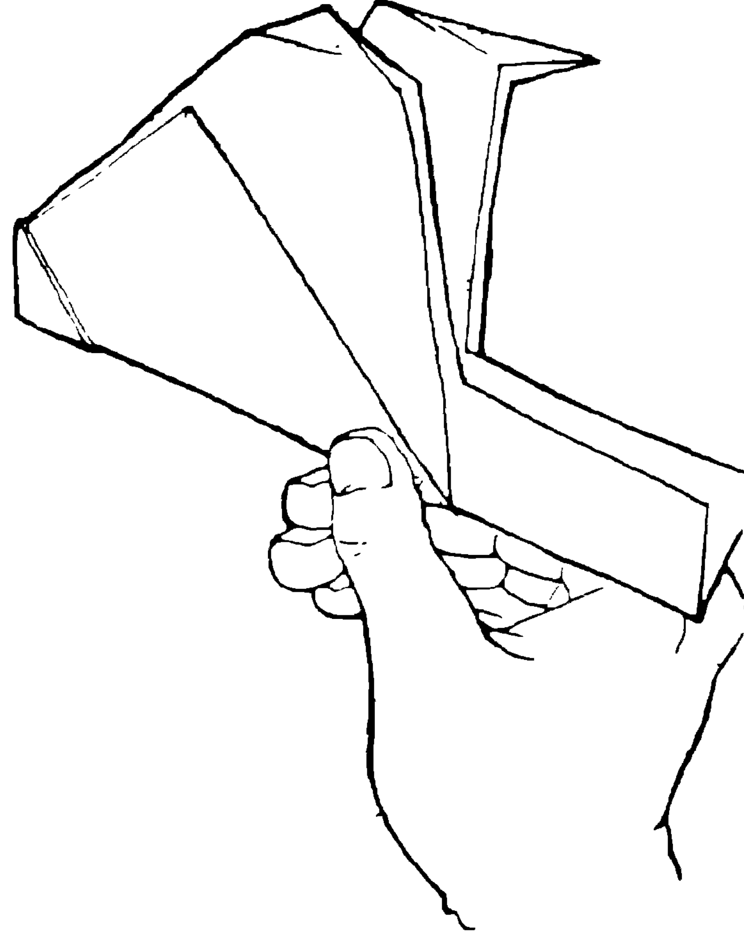


58. એરોપ્લેન (વિમાન)



તમારી જરૂરિયાત
15 સેમી × 30 સેમી.ના કાગળના ટુકડા.

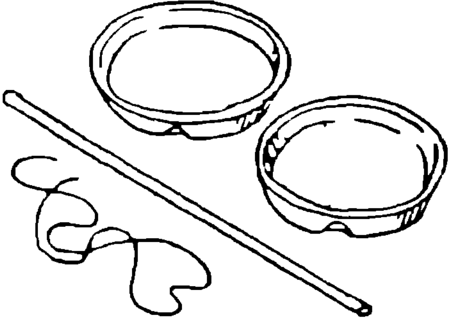
તે કેવી રીતે બનાવશો
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દૃષ્ટાંતરૂપ તબક્કાને અનુસરતાં તે બનાવવું શક્ય છે. હવામાં ઊંચે વિમાનને ફેંકો અને જુઓ કે તે ઝોલા ખાય છે.



શોધી કાઢો
તમે શોધી શકશો કે શા માટે વિમાન સરકે છે?

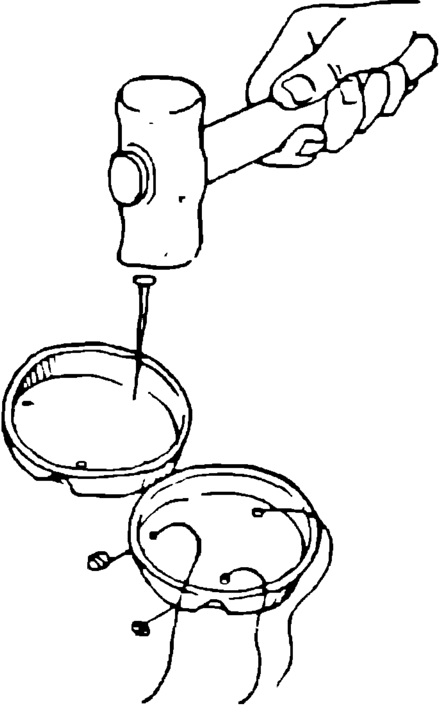
59. વજન કરતી તુલા

તમારી જરૂરિયાત



વાસણનાં બે સરખાં ઢાંકણાં, મજબૂત દોરી, વાંસની લાકડી, ખીલા અને હથોડી.

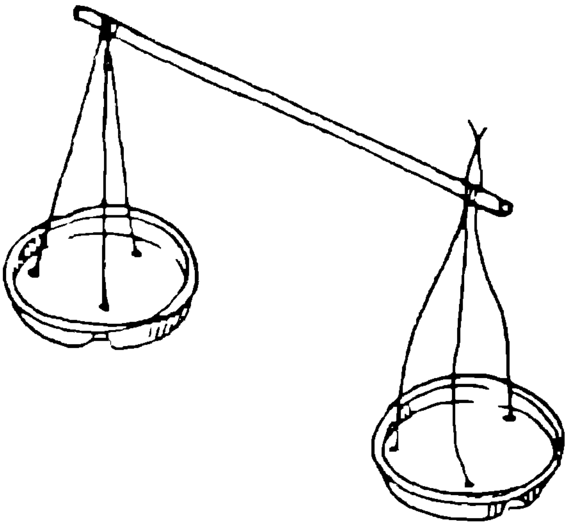
તે કેવી રીતે બનાવશો

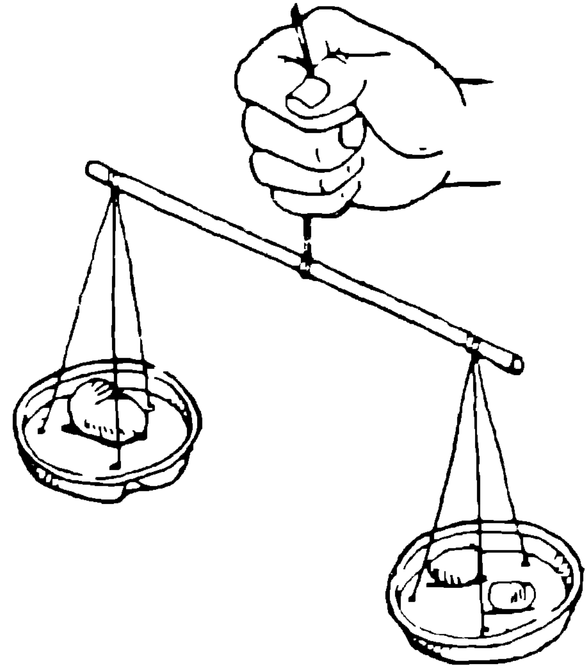


દરેક ઢાંકણા ઉપર સરખા અંતરે ત્રણ છિદ્રો બનાવો. દોરીના સરખી લંબાઈના છ ટુકડા તૈયાર કરો. દરેકને પ્રત્યેક છિદ્રમાંથી પસાર કરો. તળિયે ગાંઠ વાળો. બીજા છેડાઓને ભેગા બાંધો જેથી બધી દોરીઓની લંબાઈ સરખી રહે. ઢાંકણાં ઉપર દોરી બાંધીને તૈયાર કરેલી રચનાને વાંસની લાકડી સાથે બાંધો. લાકડીના મધ્યે એક દોરી બાંધો. તુલા તૈયાર.

પ્રયત્ન કરો

જો બંને ઢાંકણાંનું વજન સરખું હોય તો બીજા પાત્રનાં ઢાંકણાનો ઉપયોગ કરી શકાય, જેમકે દીવાસળીની પેટી કે લીંબુની છાલ વગેરે.



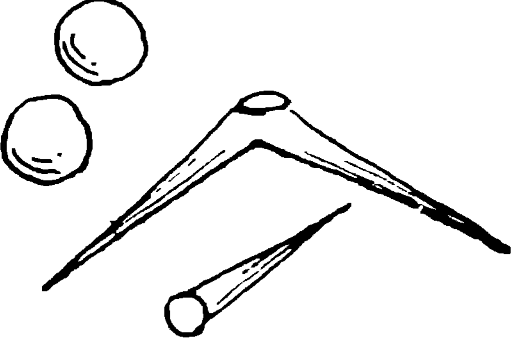


શોધી કાઢો

રમતના મેદાન ઉપર મળતા ચીચવા(see-saw)ના સિદ્ધાંત ઉપર આ રમકડું કાર્ય કરે છે?

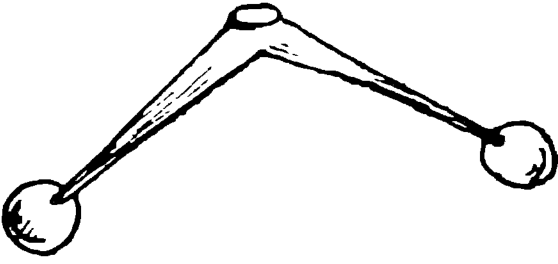
પલ્લાનાં વજન સરખાં હોવા છતાં પદાર્થનું વજન કરતાં કેટલાક લોકો કેવી રીતે છેતરપિંડી કરે છે!

60. મોટી તુલા



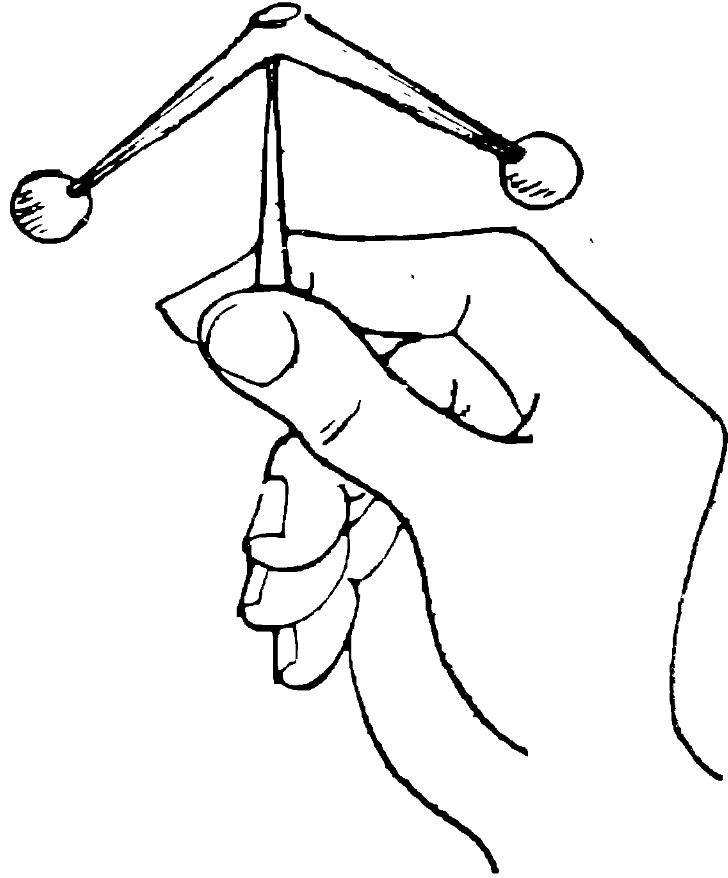
તમારી જરૂરિયાત

ભીની માટીની ગોળીઓ અથવા બકરીની લીંડીઓ અને બાવળની જોડ શૂળની.



તે કેવી રીતે બનાવશો

બાવળની શૂળની અણીઓ ગોળીઓ કે લીંડીઓમાં ઘુસાડી દેવામાં આવે છે. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બીજી શૂળની અણી ઉપર પકડી રાખો. અને રમકડું ખુદ સમતોલનમાં રહેશે.

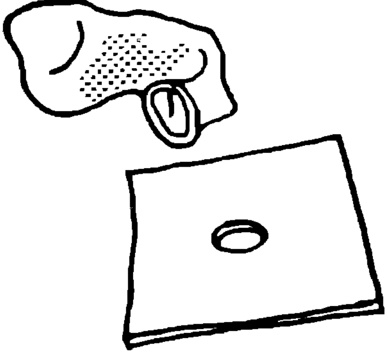


61. સંતુલન કરતો ફુગ્ગો

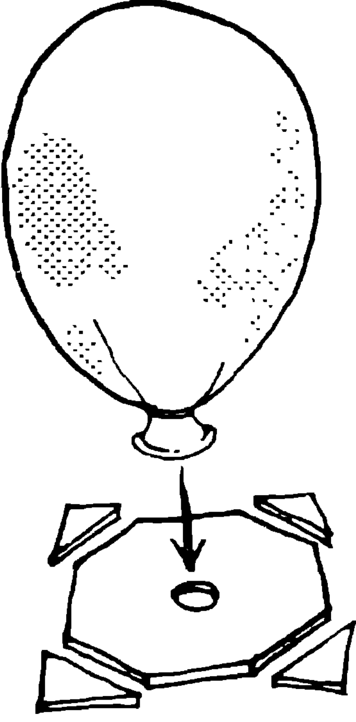
તમારી જરૂરિયાત

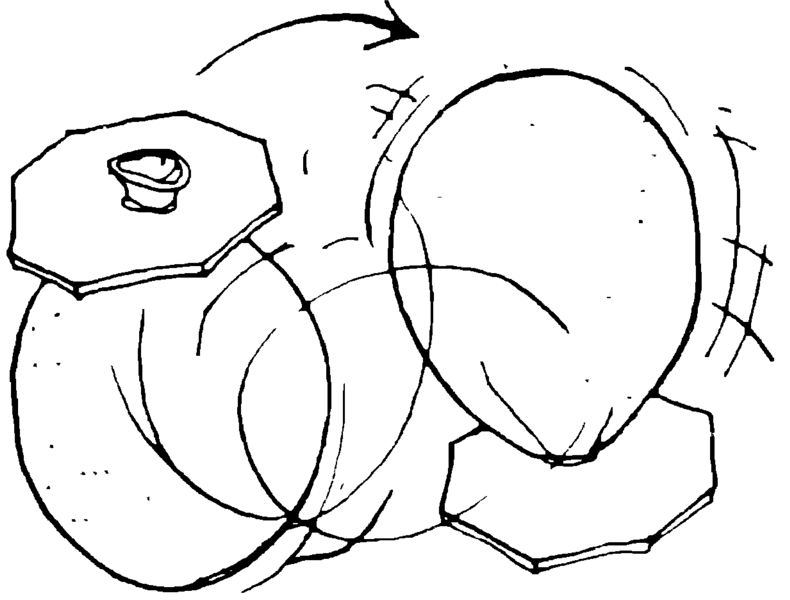
પૂઠાનો ટુકડો અને હવા ભરેલો ફુગ્ગો (બલૂન).

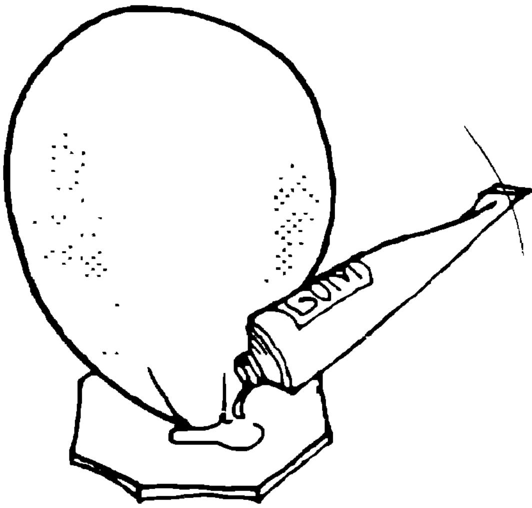
તે કેવી રીતે બનાવશો



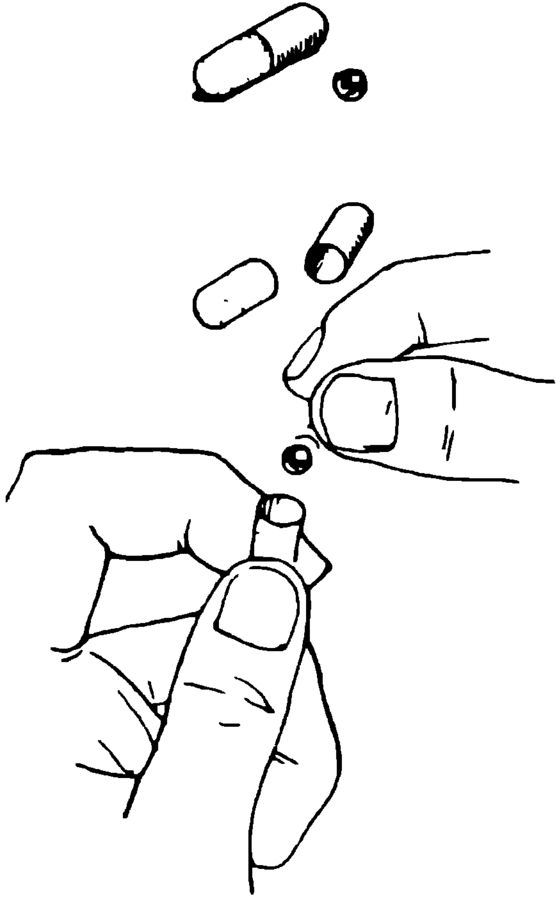
ફુગ્ગો ફુલાવી તેના મોઢિયા આગળ દોરો બાંધો. પૂંઠાના કેન્દ્રમાં છિદ્ર બનાવી ફુગ્ગાનો નીચેનો છેડો આ છિદ્રમાંથી પસાર કરો. ગુંદર વડે ફુગ્ગાને ચોંટાડી ખાત્રી કરો. ગમે તે રીતે ફુગ્ગાને લાત મારો પણ તે, બેશક, પોતાની મૂળ સ્થિતિમાં આવી જશે.







62. નટને લગતું ખોખું (ટોટી)
(acrobatic capsule)

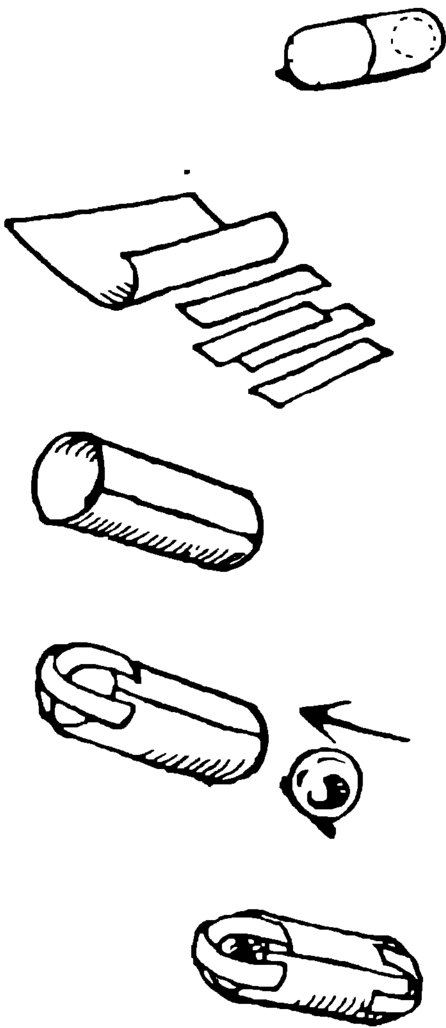


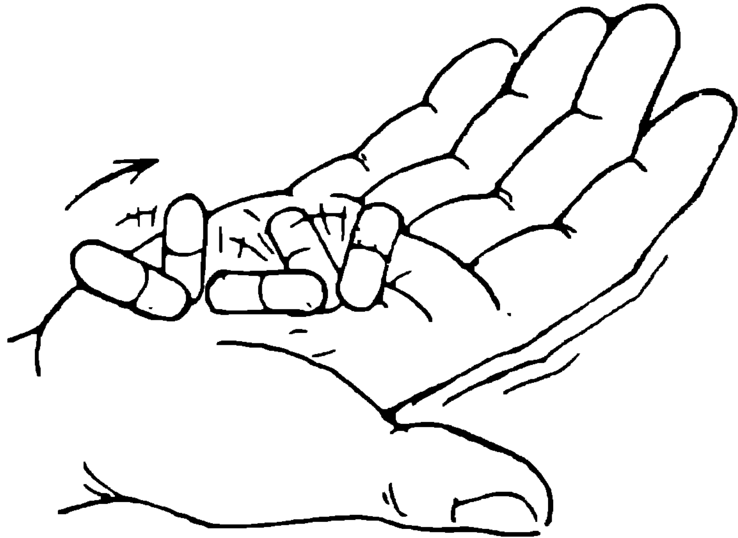
તમારી જરૂરિયાત

ખાલી ટોટી અને બૉલ-બેરિંગના નાના છરા.

તે કેવી રીતે બનાવશો

ટોટી(કેપ્સુલ)ના બે અડધિયાં જુદાં પાડો. તેમાં બૉલ-બેરિંગનો છરો મૂકી બે અડધિયાં ભેગાં જોડો. રમકડું તૈયાર. તમારી હથેળી ઉપર મૂકો. હથેળીને થોડીક નમાવો અને પછી જુઓ તાલ (રમૂજ).





પ્રયત્ન કરો

કાચનો મણકો અને મણકા કરતાં ત્રણ ત્રણ વધારે કદની ટોટી લઈને પ્રયાસ કરી જુઓ.

63. ગો-નો-ગો (Go-No-Go)

તમારી જરૂરિયાત

દોરાની ખાલી ફીરકી (રીલ) અને 80 સેમી લાંબી દોરી.



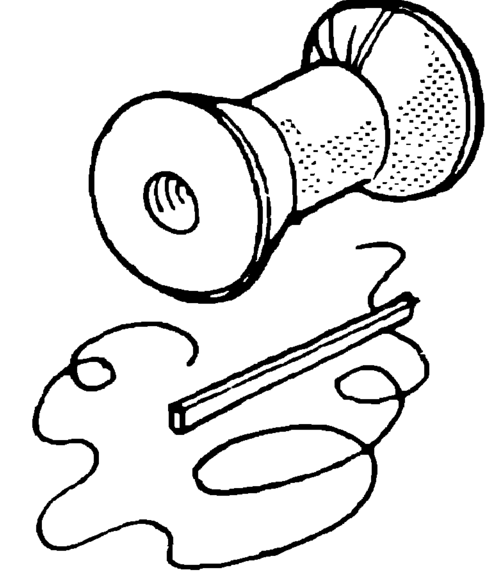
તે કેવી રીતે બનાવશો

દોરીના બે છેડાને એક સાથે બાંધી જોડો. ફીરકીની અંદર થઈને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દોરીના ગાળાને પસાર કરો. બે હાથની આગળની બે આંગળીઓ વડે આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પકડી રાખો. બંને છેડેથી દોરીને ઊભી પકડી રાખો. પછી બંને હાથને ઉલટાવી નાંખો અને જુઓ કે ફીરકી ગતિ કરે છે. આંગળીઓને પહોળી કરીને ફીરકીને મધ્યે સ્થિર કરી શકાય છે.

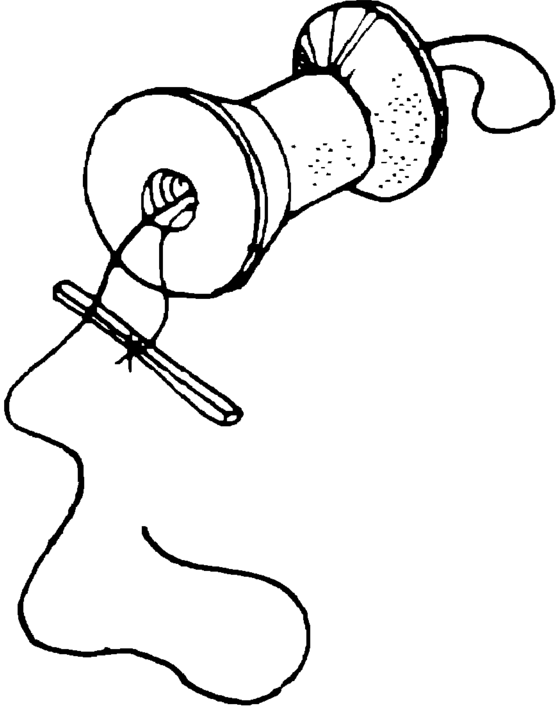
64. ગરગડી

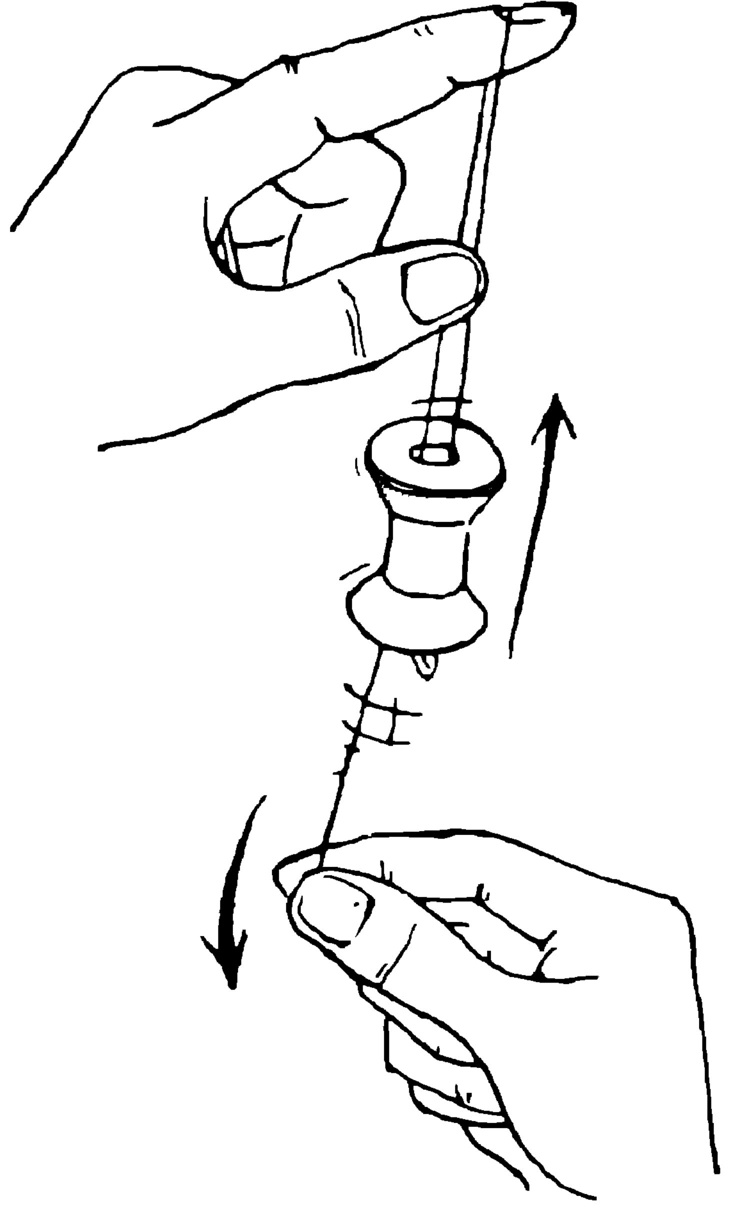
તમારી જરૂરિયાત
નકામાં રીલ, 80 સેમી લાંબી દોરીના ટુકડા અને દીવાસળીની બે સળીઓ.

તે કેવી રીતે બનાવશો



રીલમાં થઈને દોરી પસાર કરો. દોરીના બંને છેડાને દીવાસળી સાથે બાંધો. દોરીના છેડાને ખેંચશો ત્યારે રીલ ઉપરની દિશામાં ગતિ કરશે.



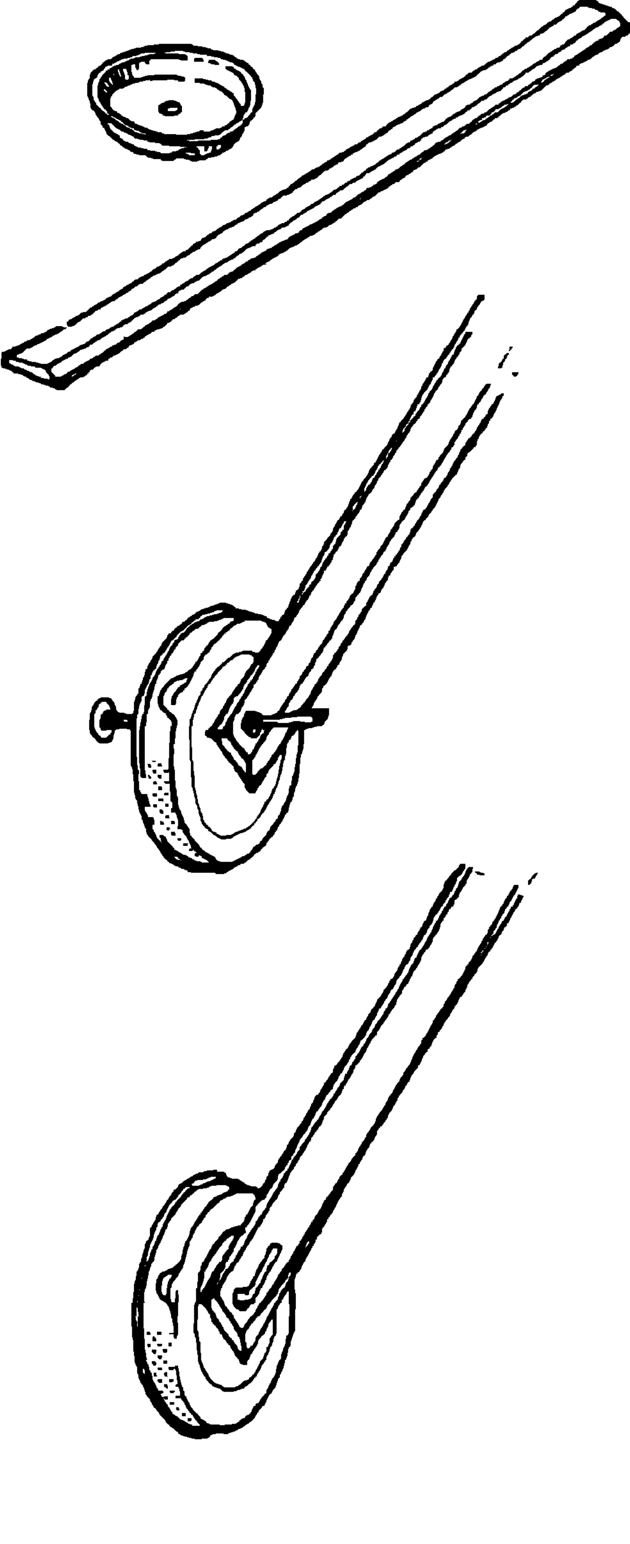


શોધી કાઢો
આપણા રોજબરોજના જીવનમાં કયા અને કેવા હેતુ માટે ગરગડી વપરાય છે? નાઈલૉન કરતાં સુતરનો દોરો શા માટે વધુ સારું કામ આપે છે!

65. ઢાંકણ-ગાડી

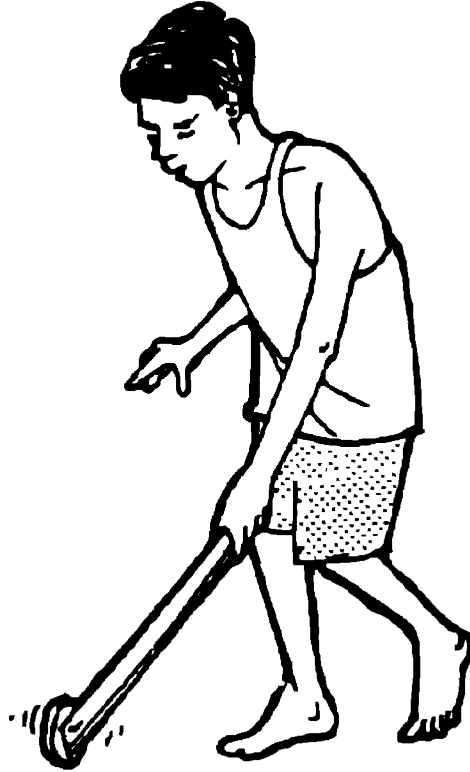
તમારી જરૂરિયાત

બૂટપૉલિશની દાબડીનું ઢાંકણું, લાકડા કે વાંસની સળી અને ખીલો.



તે કેવી રીતે બનાવશો

ઢાંકણને ખીલા વડે લાંબી લાકડી સાથે જોડો. લાકડીનો એક છેડો પકડી રાખો અને ચક્રને ચલાવો.



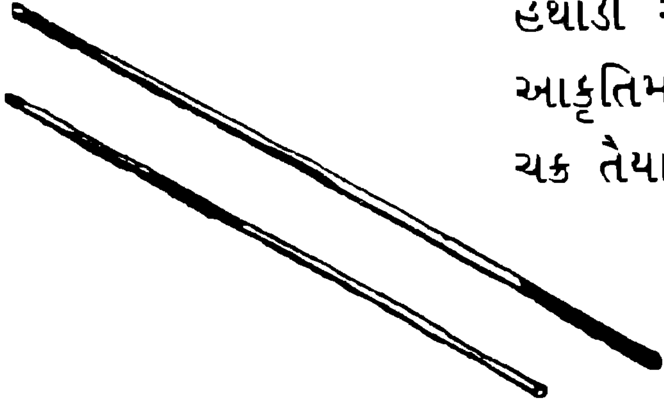
66. તારચક્ર

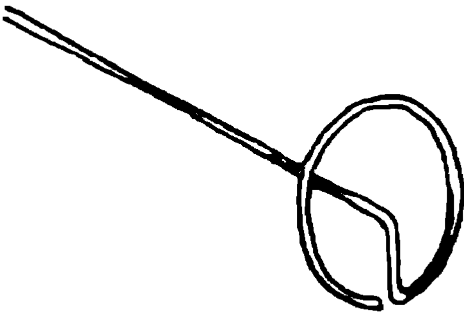
તમારી જરૂરિયાત

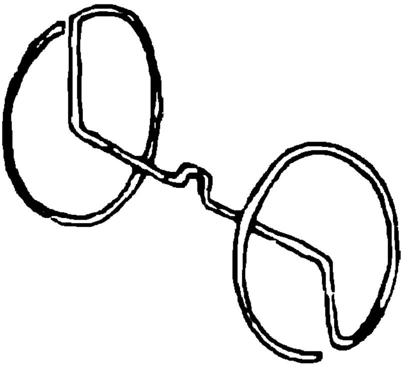
90 સેમી. લાંબા અને 2 મિમી. જાડા સળિયાના બે ટુકડા, હથોડી અને પકડ (અથવા સાણસી).

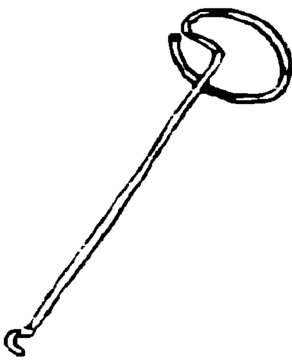
તે કેવી રીતે બનાવશો

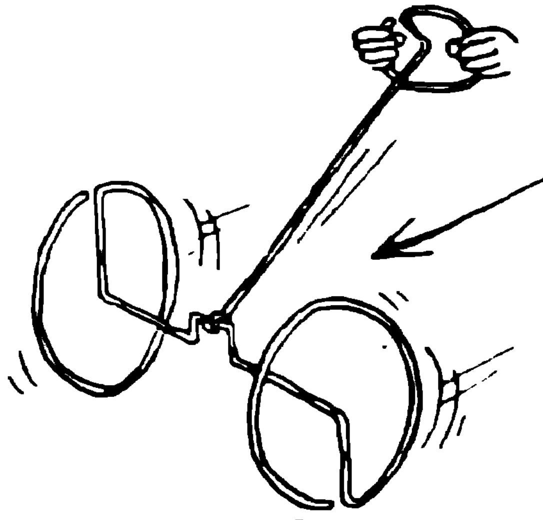
હથોડી અને પકડની મદદથી તારના બંને ટુકડાને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વાળો અને આ રીતે તાર-ચક્ર તૈયાર.











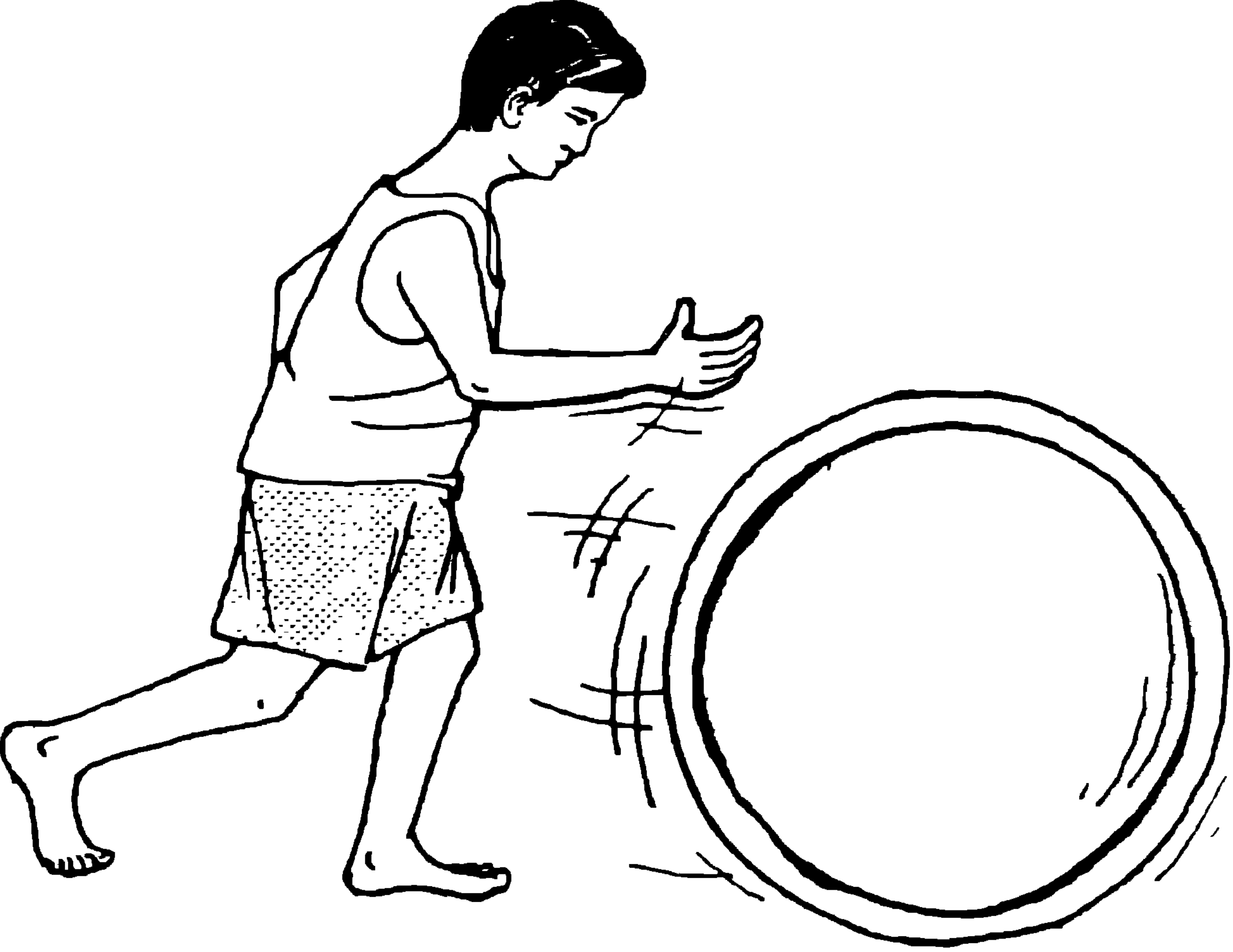
67. સાઈકલના ટાયરનું ચક્ર

તમારી જરૂરિયાત

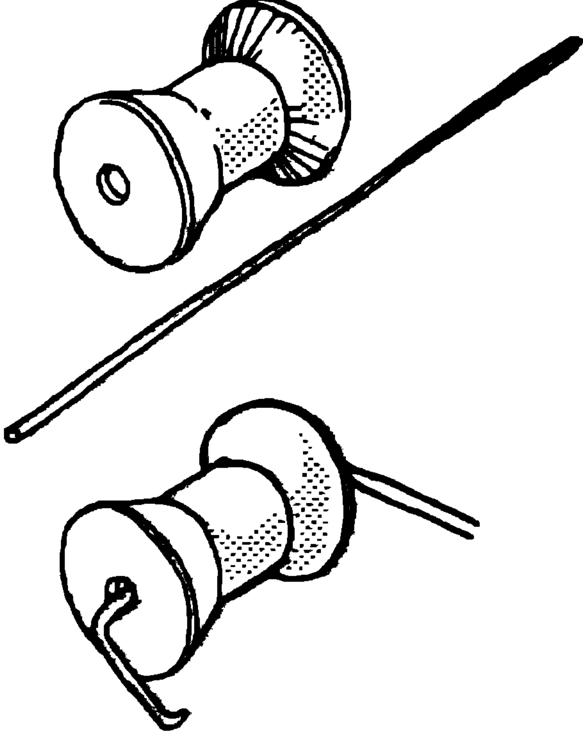
સાઈકલનું જૂનું ટાયર.

તે કેવી રીતે બનાવશો

ચક્ર(ટાયર)ને ઊભું રાખી હાથ વડે ગબડતું કરો. ગતિમાં હોય ત્યારે તેને સમતુલિત કરો. લાકડીની મદદથી પણ ચક્રને સમતુલિત કરી શકાય છે. ચક્રને ગતિમાં રાખવામાં આવડત(કુશળતા)ની જરૂર પડે છે.



68. રીલ (ભૂંગળીની) ગાડી

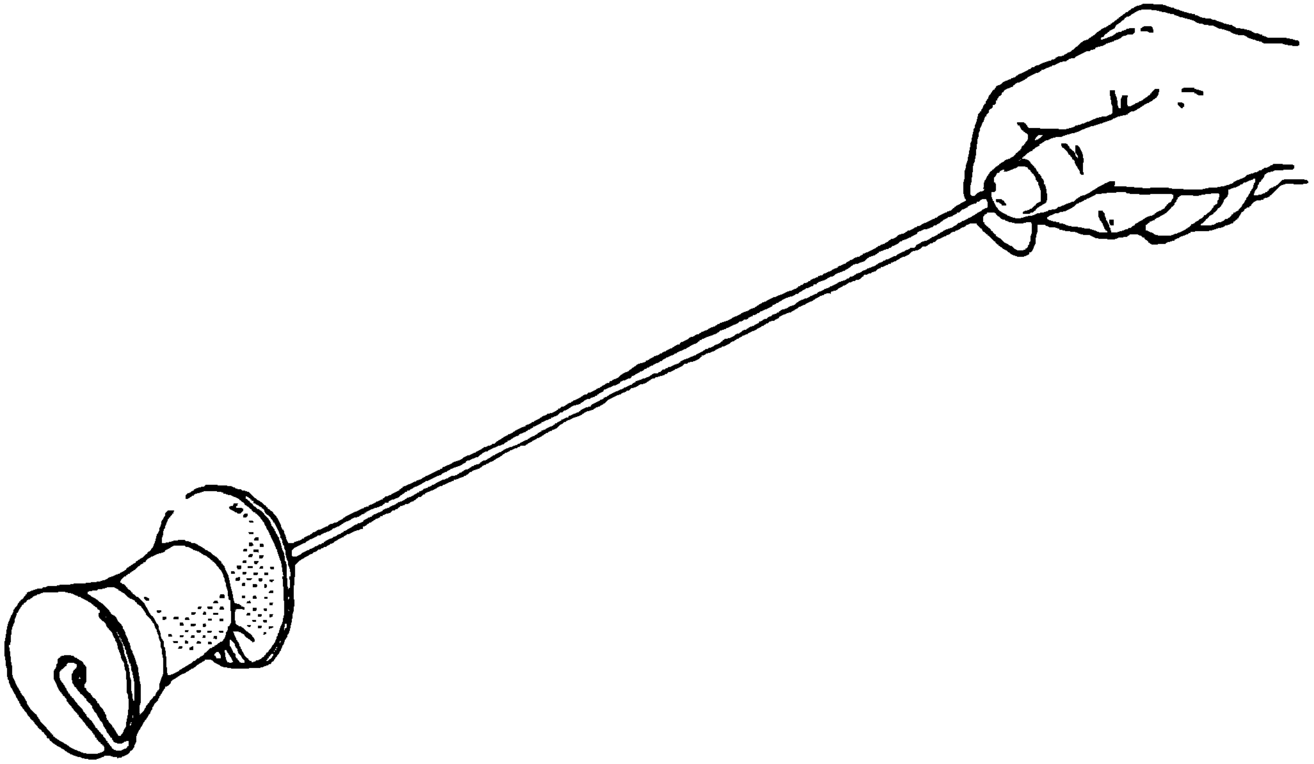


તમારી જરૂરિયાત

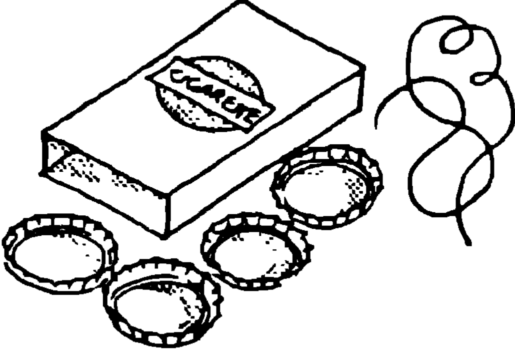
લાકડાનું રીલ અને લાંબો જાડો તાર.

તે કેવી રીતે બનાવશો

તારને રીલમાંથી પસાર કરી આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વાળો. ઘસડીને લઈ જવા માટે ગાડી તૈયાર.



69. સિગરેટના ખોખાની ગાડી

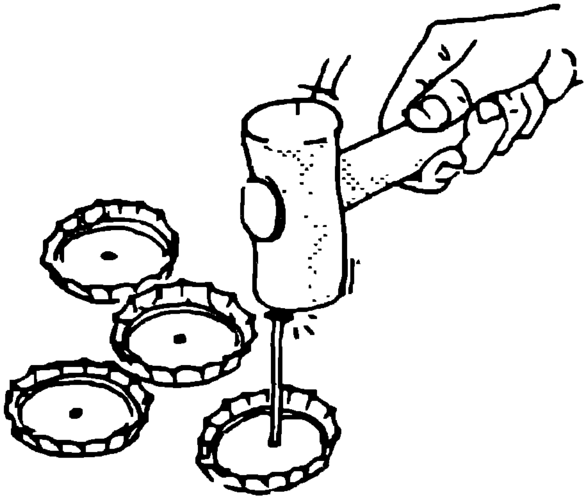


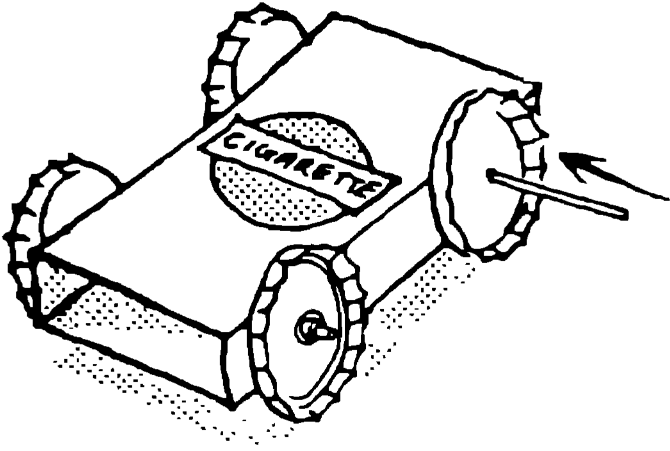
તમારી જરૂરિયાત

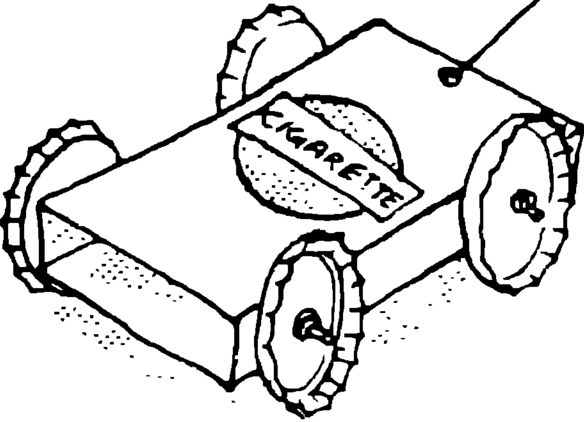
સિગરેટનું નકામું ખોખું, કાઢી નાખેલ શીશીનાં ચાર ઢાંકણાં, ઝાડુની સળી, ખીલો અને હથોડી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

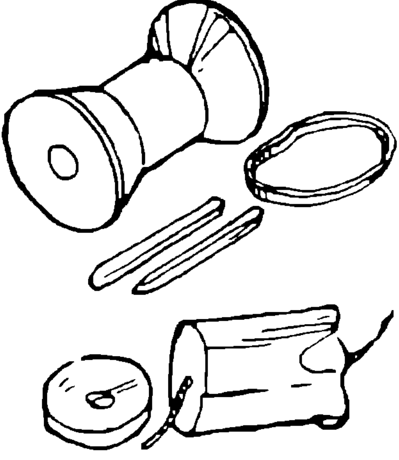
ગાડીનાં પૈડાં બનાવવા શીશીના ઢાંકણા ઉપર હથોડી અને ખીલા વડે છિદ્રો બનાવો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સિગરેટના પૅકેટ અને પૈડાંને સળીઓ વડે જોડો. ઢાંકણાનાં પૈડાં બહાર નીકળી ન જાય તે માટે ઢાંકણાના દરેક છેડાને બહારથી દોરાડ વડે બાંધવામાં આવે છે. લાંબા દોરા વડે ગાડીને ખેંચવામાં આવે છે.





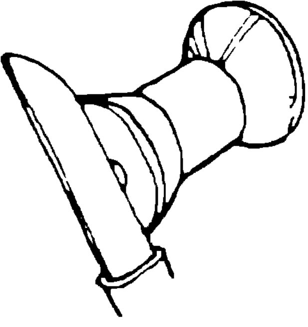


70. સ્વ-ચાલિત ગાડી



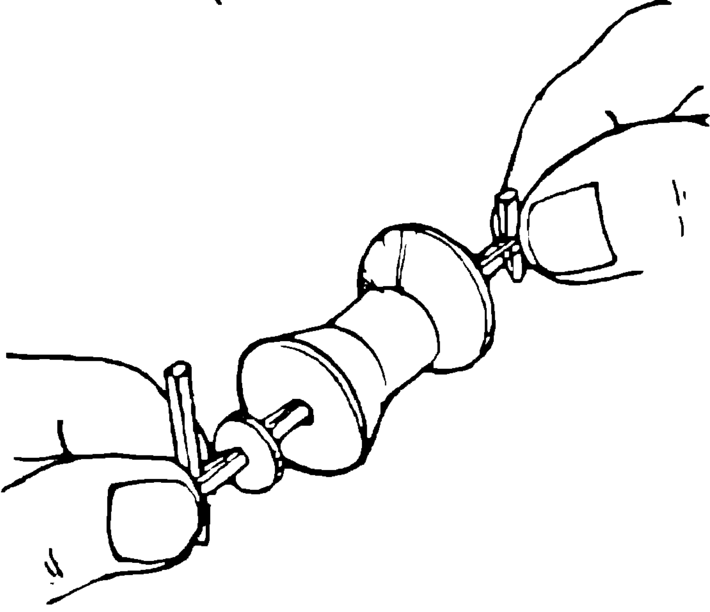
તમારી જરૂરિયાત

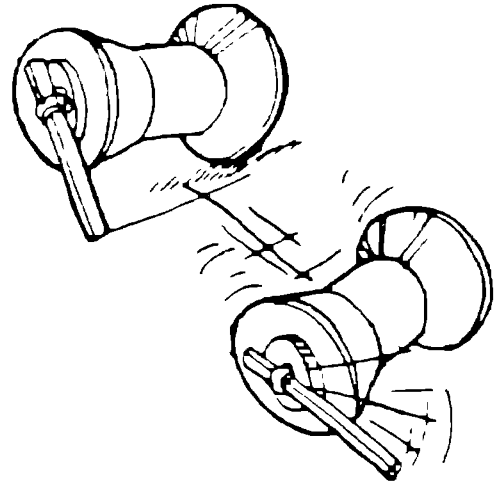
ઊનના દોરાનું રીલ, રબરની પટ્ટી, બે દીવાસળીઓ, સાબુ અથવા મીણની ચીપ.



તે કેવી રીતે બનાવશો

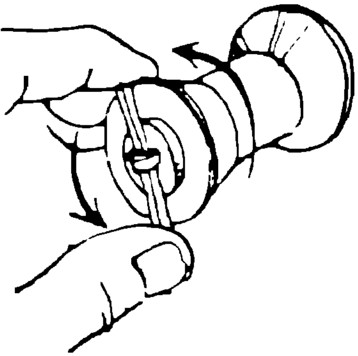
અડધી દીવાસળી અંદર રહે તેવો રીલમાં ખાંચો પાડો. રબરની પટ્ટીના એક છેડાને દીવાસળી સાથે બાંધો. રબરની પટ્ટીનો બીજો છેડો આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે રીલમાં પસાર કરો. મીણમાં છિદ્ર પાડી રબરની પટ્ટીને, બતાવ્યા પ્રમાણે, તેમાંથી પસાર કરો. રબરની પટ્ટીના ગાળામાં દીવાસળી રાખો. દીવાસળીને ફેરવી તેને વીંટાળો. રમકડાને જમીન ઉપર રાખતાં તે ટેંકની અથવા રોડ-રોલરની જેમ ગતિ કરે છે.





પ્રયત્ન કરો

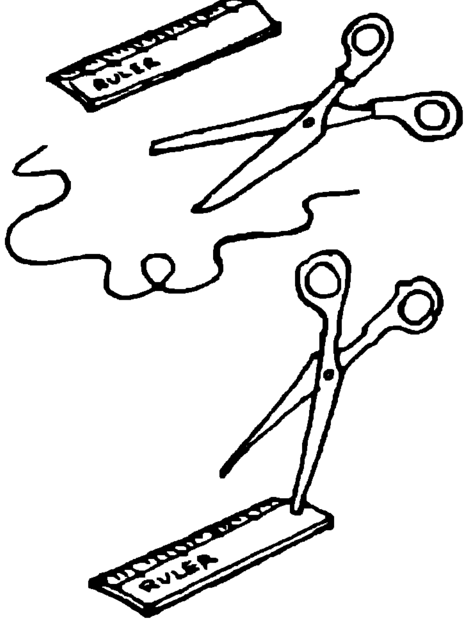
મીણની ચીપને બદલે પ્લાસ્ટિકના મણકાનો ઉપયોગ કરી જુઓ.



શોધી કાઢો

શું બજારમાં મળતા સ્પ્રિંગના રમકડાની જેમ જ આ રમકડું કાર્ય કરે છે?

71. હેલિકોપ્ટર

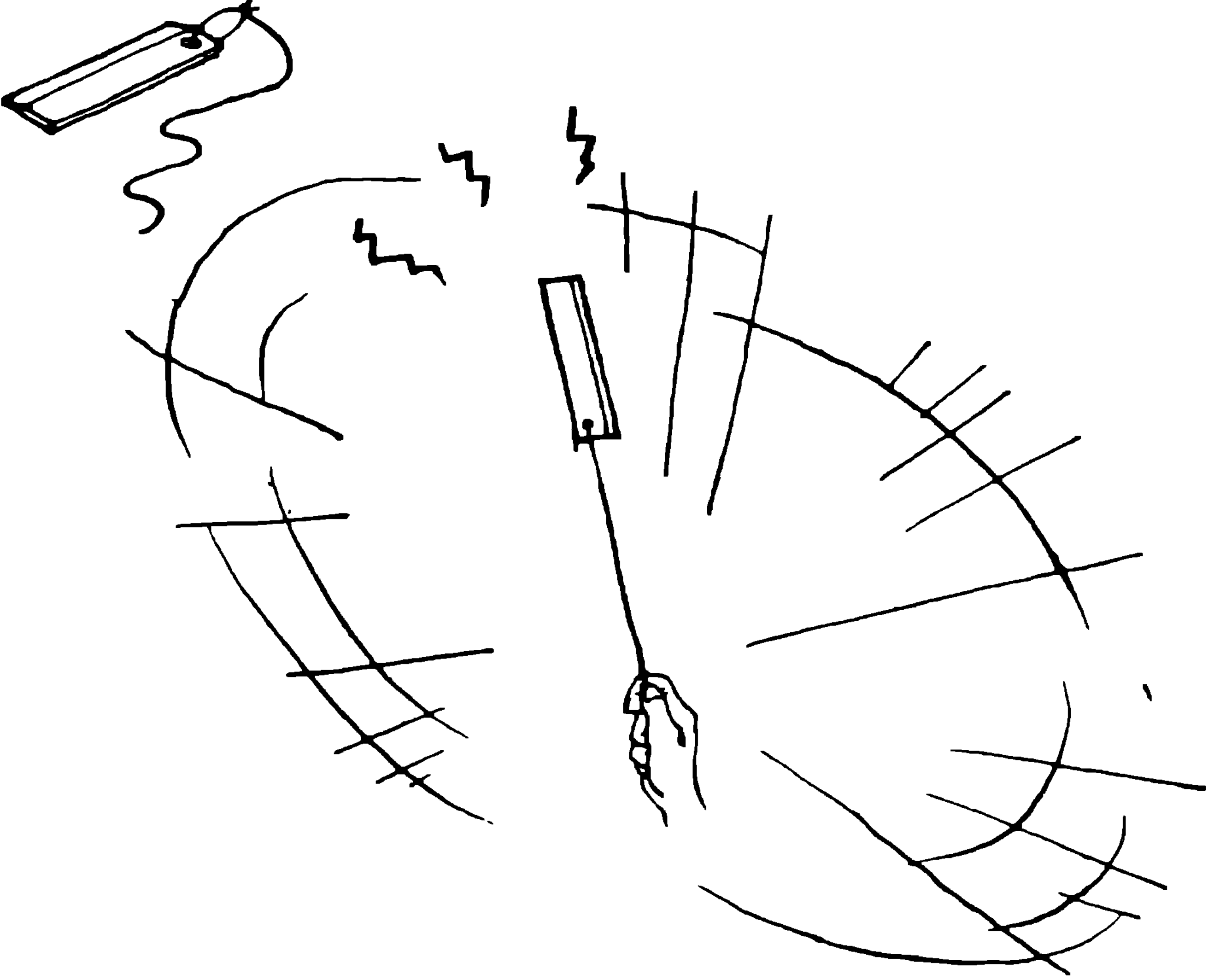


તમારી જરૂરિયાત

લાકડાની ફૂટપટ્ટી, દોરીનો ટુકડો અને કાગળ.

તે કેવી રીતે બનાવશો

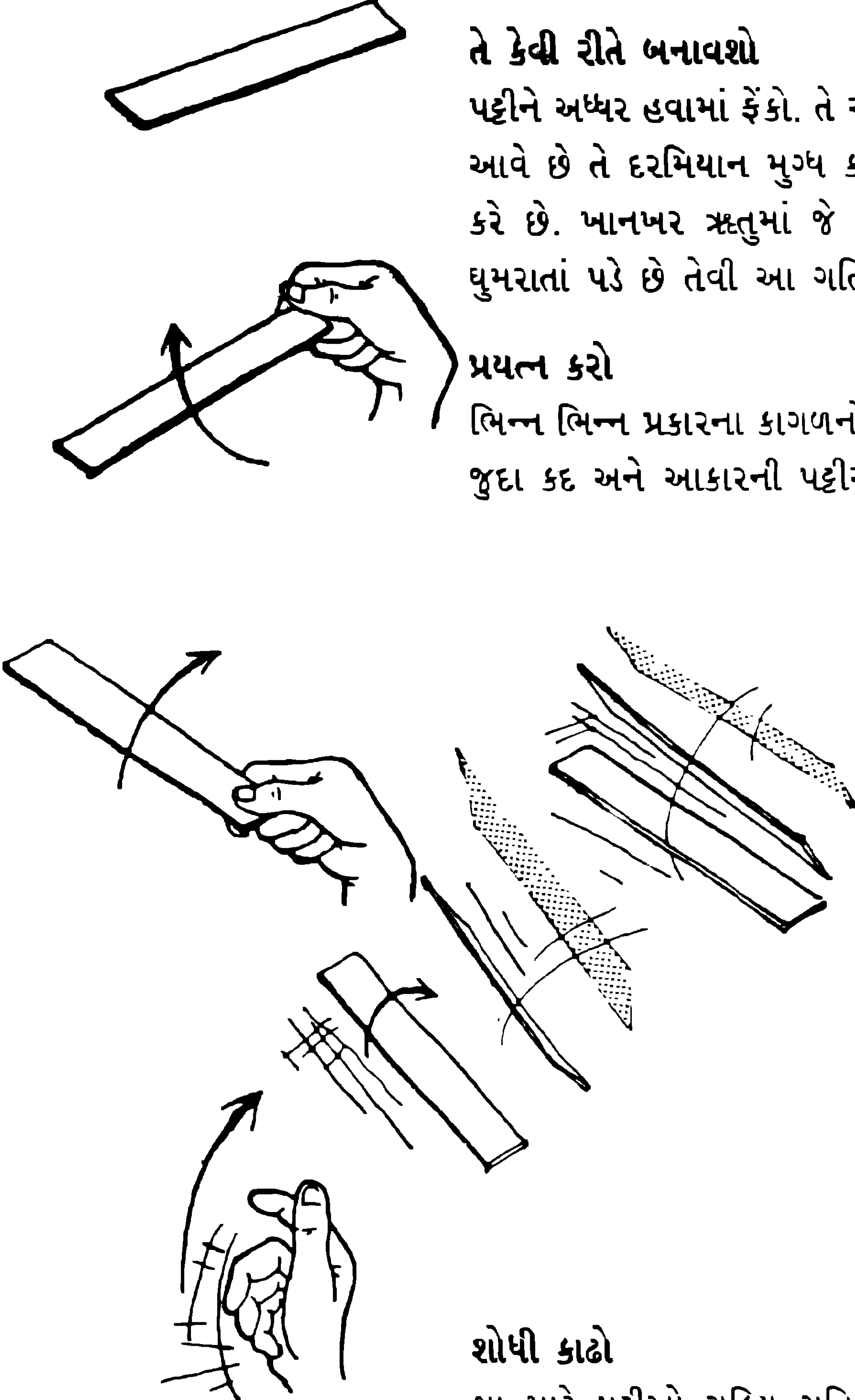
ફૂટપટ્ટીના એક છેડે છિદ્ર બનાવો. આ છિદ્રમાં દોરી પસાર કરી તેના એક છેડે ગાંઠ વાળો. દોરીના મુક્ત છેડાને હાથમાં રાખી ફૂટપટ્ટીને ઘુમાવો. હેલિકૉપ્ટરમાં થાય છે તેવો ઊંચો અને ઘુરકાટ કરતો અવાજ સંભળાશે.



શોધી કાઢો

ફૂટપટ્ટીને બદલે વાંસની પાઈપનો ઉપયોગ કરો. કોઈ પણ જાતનો અવાજ થશે ખરો?
ફૂટપટ્ટીને બદલે સમાર પણ અનિયમિત આકારનો ટુકડો લેવાથી આ રમકડું કામ આપશે?

72. અવકાશ પટ્ટી



તમારી જરૂરિયાત

પૂઠાની 20 સેમી × 3 સેમી લાંબી-પહોળી પટ્ટી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

પટ્ટીને અધ્ધર હવામાં ફેંકો. તે ચકર ચકર ફરતી નીચે આવે છે તે દરમિયાન મુગ્ધ કરે તેવી હવામાં ગતિ કરે છે. ખાનખર ઋતુમાં જે રીતે પાંદડાં ઘુમરાતાં ઘુમરાતાં પડે છે તેવી આ ગતિ છે.

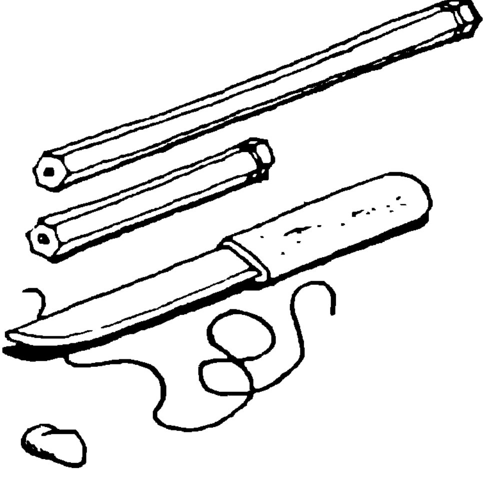
પ્રયત્ન કરો

ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારના કાગળનો ઉપયોગ કરીને જુદા જુદા કદ અને આકારની પટ્ટીઓ બનાવો.

શોધી કાઢો

શા માટે પટ્ટીઓ ચક્રિય ગતિ સાથે નીચેં પડે છે? કેટલીક વખત શા માટે તે ભ્રમણ કર્યા વિના નીચે આવે છે? પટ્ટીનો આકાર અનિયમિત હોય તો શા માટે આ રમકડું કામ આપતું નથી?

73. ભ્રમણ કરતી અથવા જાદુઈ લાકડી

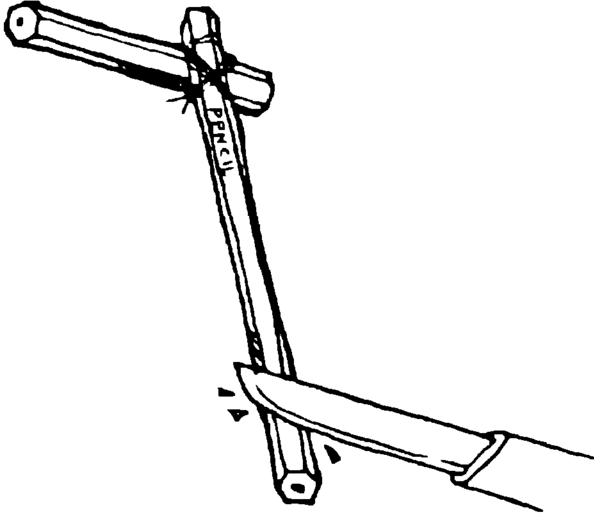


તમારી જરૂરિયાત

સપાટ છેડાવાળી બે નકામી પેન્સિલ, પથ્થર, દોરી અને છરી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

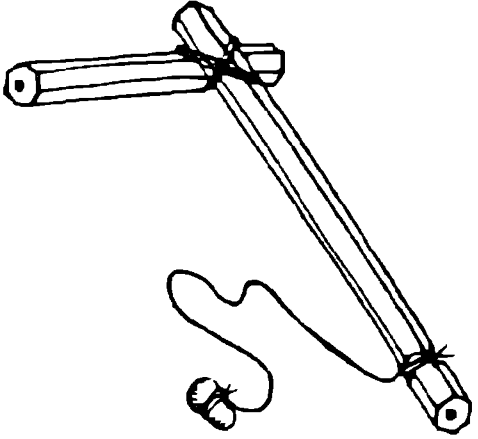
બે પેન્સિલોને બતાવ્યા પ્રમાણે બાંધો. મોટી પેન્સિલના મુક્ત છેડા પાસે છરી વડે ખાંચો પાડો. દોરીના મુક્ત છેડે નાનો પથ્થર બાંધો. દોરીના બીજા છેડાને પેન્સિલના ખાંચા સાથે બાંધો.

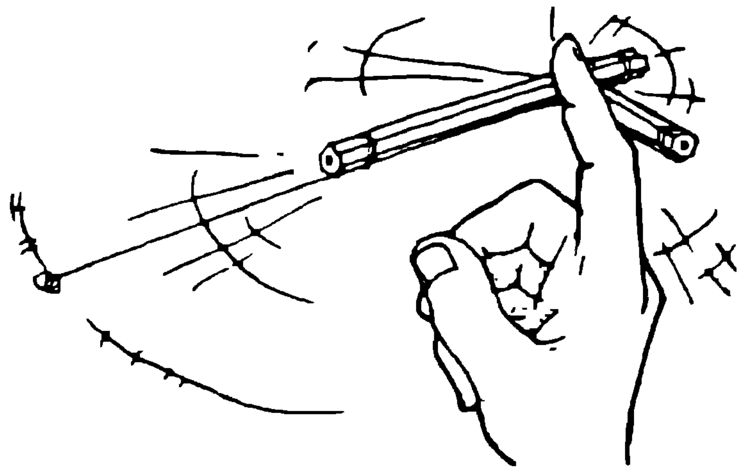


આંગળી વડે રમકડાને પકડી ગોળ ગોળ ઘુમાવો. થોડાક મહાવરા પછી પેન્સિલને સતત ગતિમાં રાખી શકાય છે.

પ્રયત્ન કરો

પથ્થર દૂર કરી રમકડા સાથે રમત કરી જુઓ. વજન વધારીને જુઓ કે શું ફેર પડે છે? વાંસની લાકડી વડે આ રમકડું બનાવો.





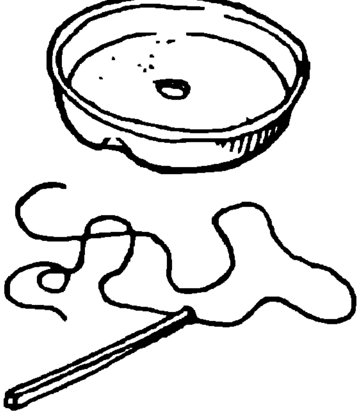
શોધી કાઢો

શા માટે પેન્સિલ નીચે પડ્યા વગર ભ્રમણ કરે છે? આ રમકડું વધુ ઝડપે ફરતું હોય ત્યારે શા માટે તેની સાથે રમવું સરળ છે?

74. ચકડોળ

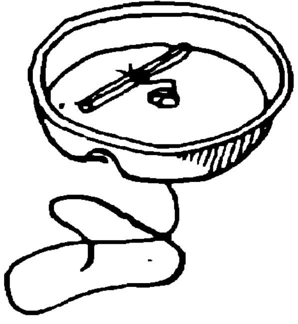
તમારી જરૂરિયાત

પૉલિશની ડબ્બીનું ઢાંકણું, દોરી અને દીવાસળી.



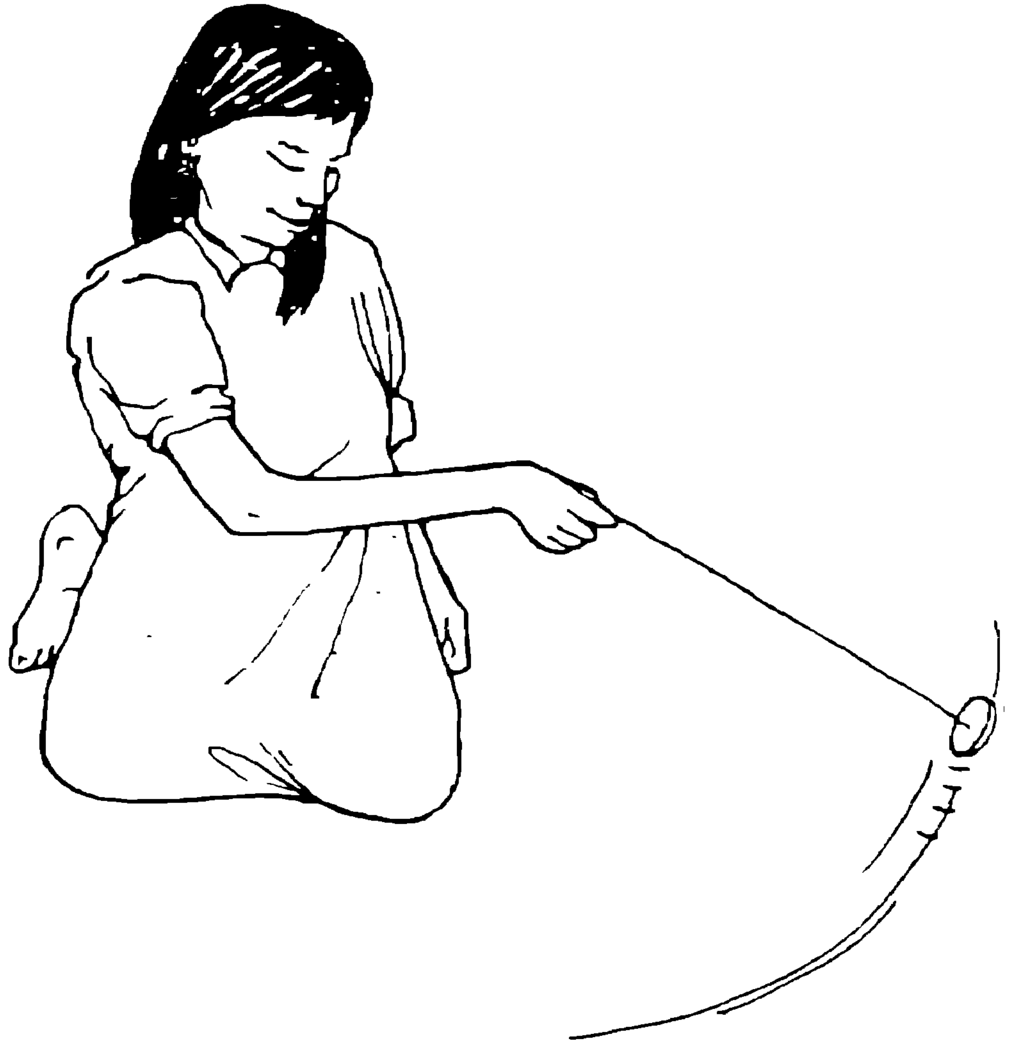
તે કેવી રીતે બનાવશો

ઢાંકણાના કેન્દ્ર ઉપરના છિદ્રમાંથી દોરી પસાર કરી તેના છેડે દીવાસળી બાંધો. બતાવ્યા પ્રમાણે ઢાંકણાને ગોળ ગોળ ફેરવો. થોડાક મહાવરા પછી ઢાંકણાને વર્તુળાકાર ગતિ કરતું તમે જોશો.



પ્રયત્ન કરો

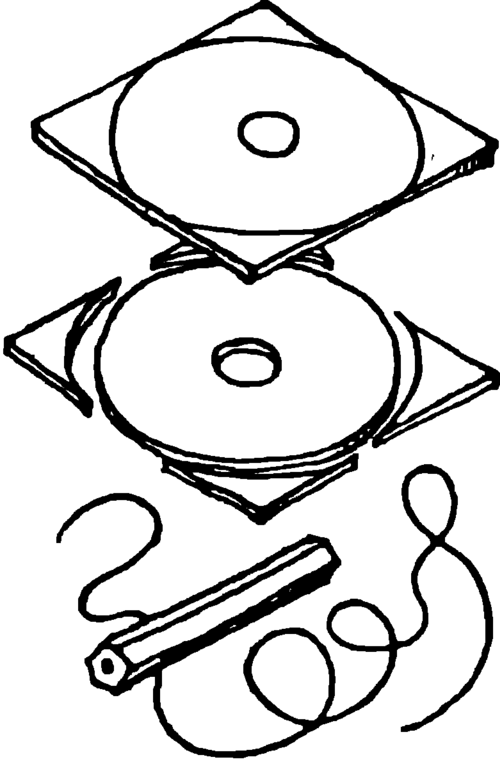
નાના અને મોટા કદનાં ઢાંકણાં લઈ પ્રયાસ કરી જુઓ.



શોધી કાઢો

નાના ચક્ર સાથે આવી રમત શા માટે મુશ્કેલ છે?

75. યો-યો

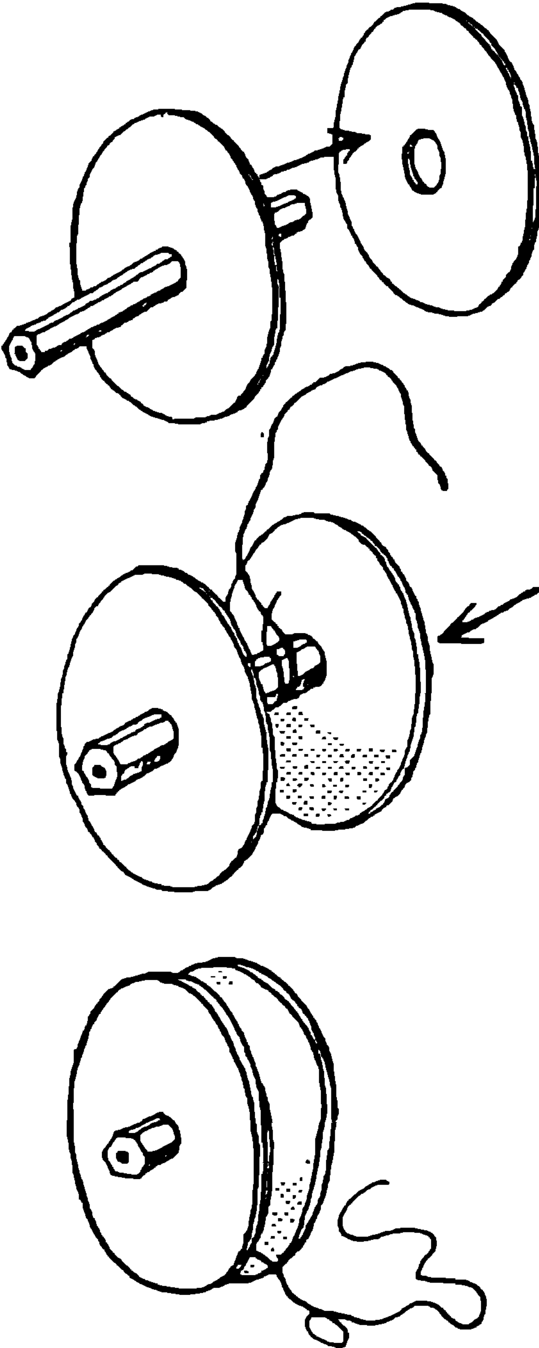


તમારી જરૂરિયાત

15 સેમી વ્યાસનાં વર્તુળાકાર બે જાડાં પૂઠાં; પેન્સિલનું નાનું ઠૂંઠું, 50 સેમી લાંબો દોરીનો ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

દરેક તકતીના કેન્દ્ર ઉપર છિદ્ર બનાવી પેન્સિલને ધરી તરીકે રાખી જોડો. બે તકતીઓ વચ્ચે આશરે 2 સેમી જેટલું અંતર રાખો. તકતીની ધારો ઘસીને સુંવાળી બનાવો. પેન્સિલ સાથે દોરી બાંધો અને બતાવ્યા પ્રમાણે વીંટાળો. દોરીનો બીજો છેડો હાથમાં રાખી રીલને નીચે જવા દો. રીલ દોરીના છેડે પહોંચવા આવે ત્યારે હળવો ઝટકો આપો. રીલ આપમેળે વીંટળાય છે અને ઊકલે છે.



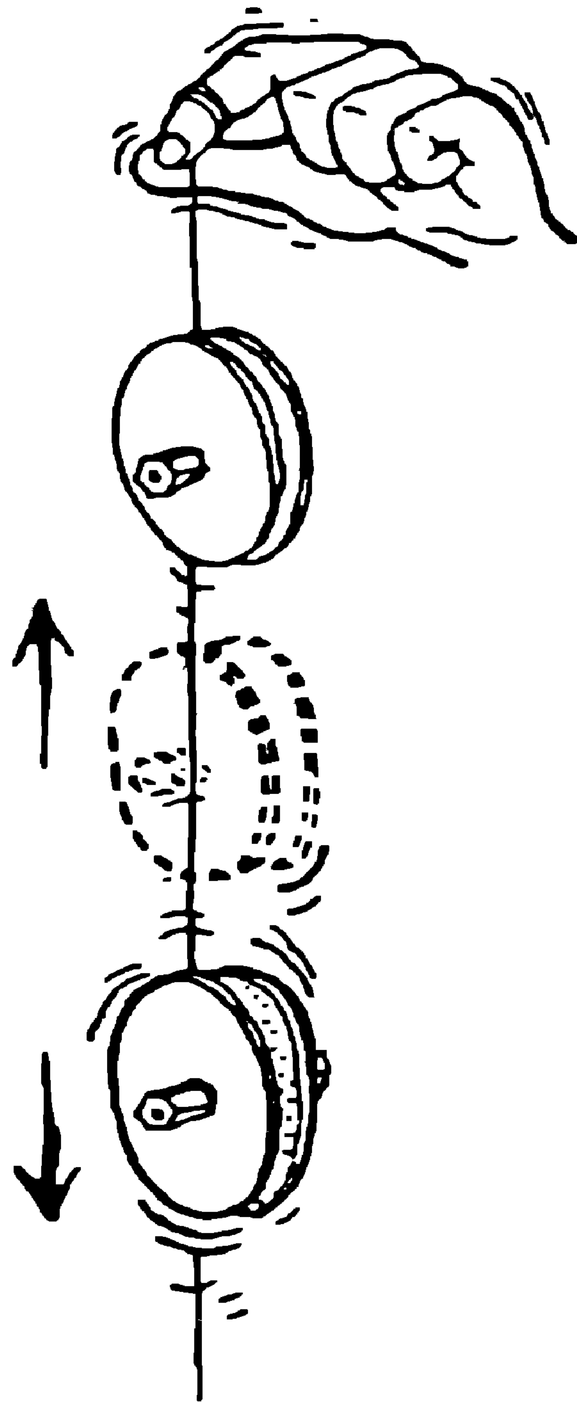
પ્રયત્ન કરો

નાના અને મોટા કદનાં રમકડાં બનાવી જુઓ કે શું થાય છે.

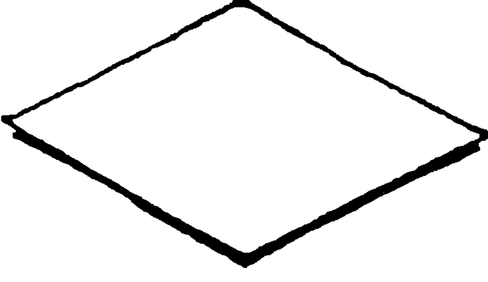
શોધી કાઢો

મોટા કદના યો-યો સાથે કામ કરવું શા માટે સરળ છે? તકતીઓ દૂર દૂર હોય તો શા માટે આ રમકડા સાથે કામ લેવું મુશ્કેલ છે?

આ રમકડું કેવી રીતે કામ કરે છે તેના વર્ણન માટે મરડ (torque) અને વેગમાન જેવા શબ્દો(પદો)નો ઉપયોગ થાય છે. તમારા શિક્ષક કે માતાપિતાને આ પદો સમજાવવા માટે કહો.

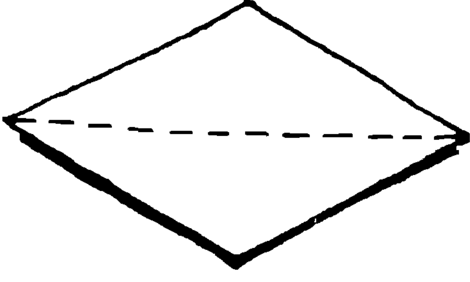


76. પતંગિયું



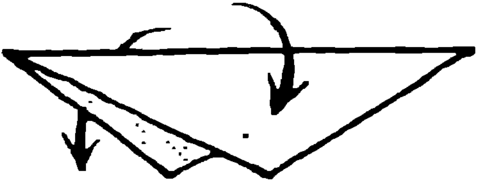
તમારી જરૂરિયાત

10 સેમી × 10 સેમી કાગળના ચોરસ ટુકડા.



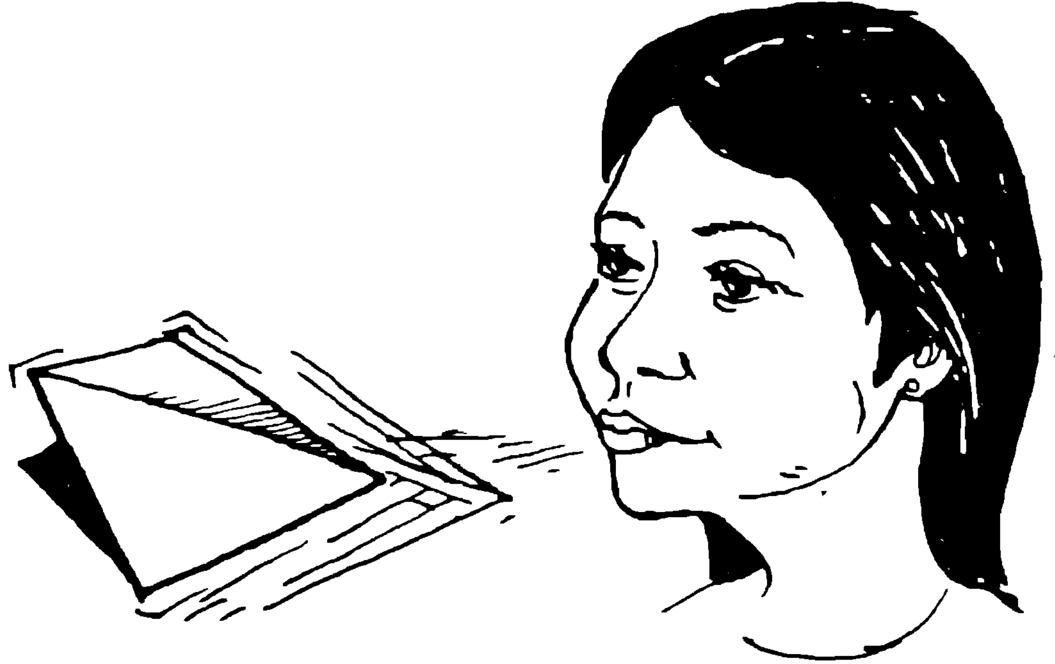
તે કેવી રીતે બનાવશો

કાગળના વિકર્ણ ઉપર સળ (crease) પાડો. આ કાગળને જમીન ઉપર એવી રીતે મૂકો જેથી ગેડવાળો મધ્ય ભાગ જમીનથી 1 સેમી અધ્ધર રહે. કાગળની અંદર હવા ફૂંકો અને જુઓ કે પતંગિયાની પાંખો ફફડતી હોય તેવું લાગે છે.



પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા કદનું રમકડું બનાવો.
લંબચોરસ કાગળના ટુકડાનો ઉપયોગ કરી આ રમકડું બનાવી જુઓ.



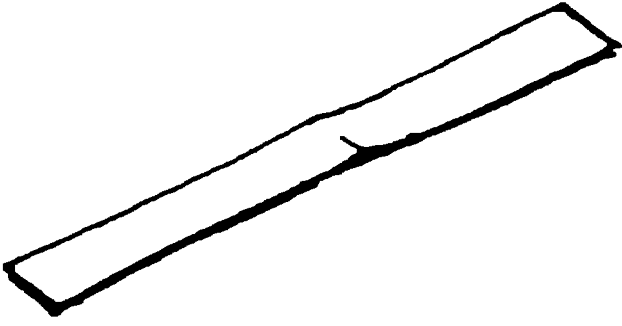
શોધી કાઢો

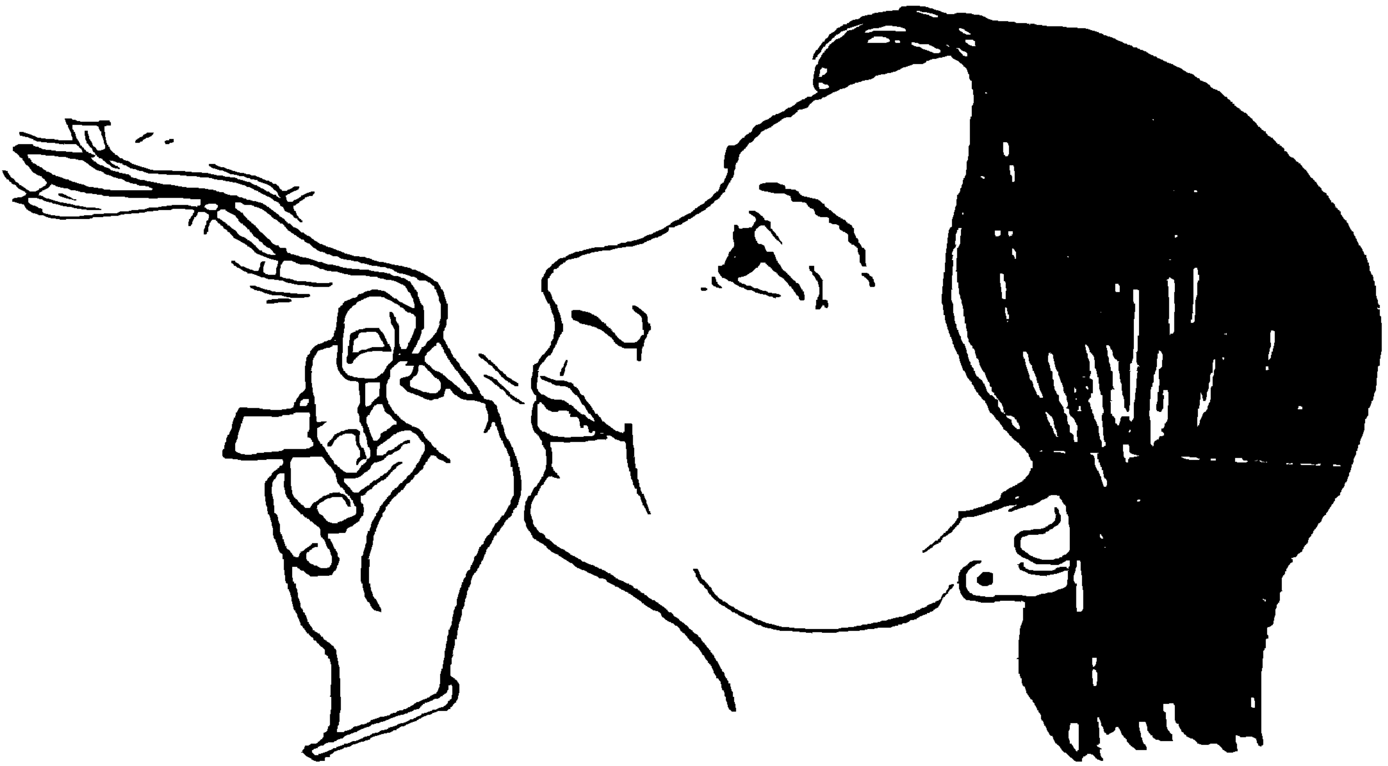
શા માટે ફફડવાનું કાર્ય થાય છે? આધુનિક વિમાનના ઊર્ધ્વ ઉડ્ડયન અને આ રમકડા વચ્ચે કંઈ સામ્ય છે?

77. કાગળ ઉપરનું તરંગ

તમારી જરૂરિયાત
20 સેમી × 2 સેમી લાંબો-પહોળો કાગળનો ટુકડો.

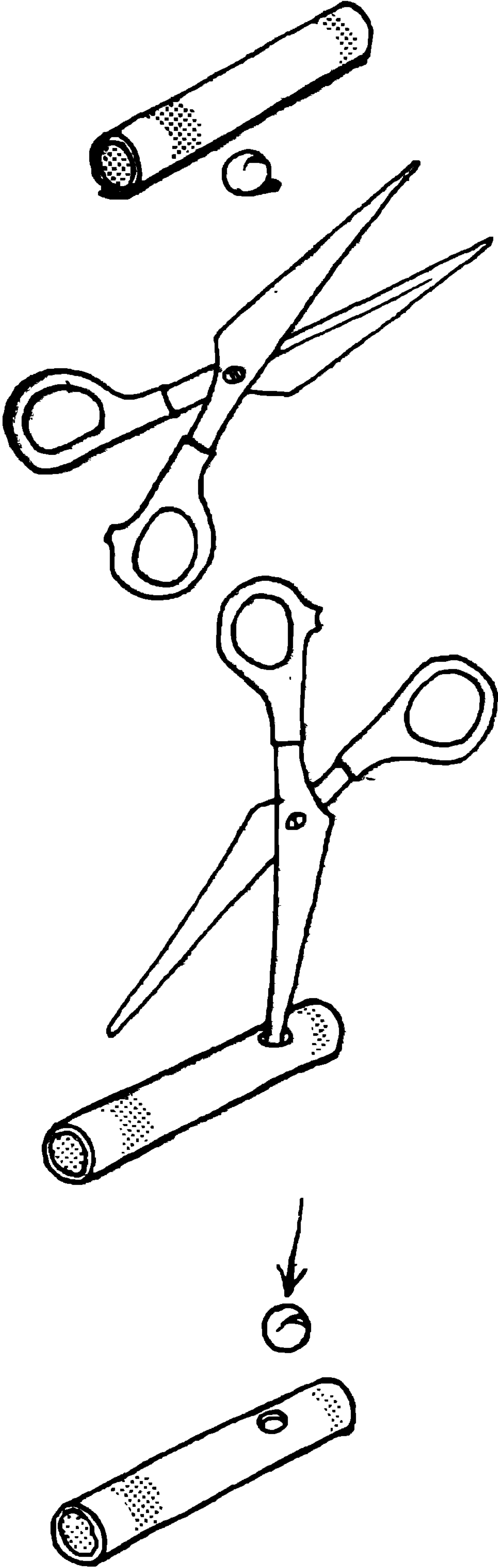
તે કેવી રીતે બનાવશો
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળની પટ્ટીને પકડી રાખી ફૂંક મારો. કાગળની પટ્ટી તરંગ જેવી આકર્ષક ગતિ કરશે.





શોધી કાઢો
શા માટે આ કાગળો ફફડે છે? વિમાનો આ સિદ્ધાંત ઉપર કાર્ય કરે છે તેનો ખ્યાલ છે ને? આ રમકડાની જેમ જ વિમાન ભૌતિકશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરે છે. આ કયો સિદ્ધાંત છે?

78. હવામાં વટાણો



તમારી જરૂરિયાત

પૂઠાનાં નકામાં રીલ અને વટાણાનો દાણો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રીલ ઉપર છિદ્ર બનાવો. વટાણા અથવા ગોળાકાર હલકા દાણાને આ છિદ્ર ઉપર મૂકો. રીલના છિદ્ર નજીકના છેડાને આંગળી વડે દબાવી રાખી બીજા છેડેથી ફૂંક મારો. વટાણો પળ માટે હવામાં અધ્ધર ઊંચકાય છે.

પ્રયત્ન કરો

રીલને બદલે કોઈ પણ નળાકારનો તમે ઉપયોગ કરી શકો છો. રીલના એક છેડાને કાગળના ટુકડા વડે બંધ કરી શકાય છે. વટાણાને બદલે ટેબલ-ટેનિસના દડાનો ઉપયોગ કરી જુઓ. તમારા મિત્ર સાથે આ રમકડા વડે રમો. અને જુઓ કે કોણ વટાણાને હવામાં વધુ સમય માટે રાખી શકે છે.

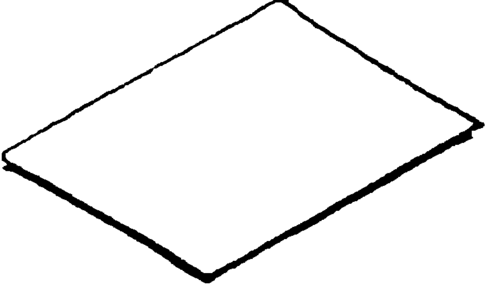
શોધી કાઢો

કેટલા સમય માટે વટાણાને તમે હવામાં રાખી શકો છો?

તમે તમારી આંખો બંધ કરો છો ત્યારે અથવા જો તમે જોરથી ફૂંકો તો શા માટે વટાણો નીચે પડે છે?

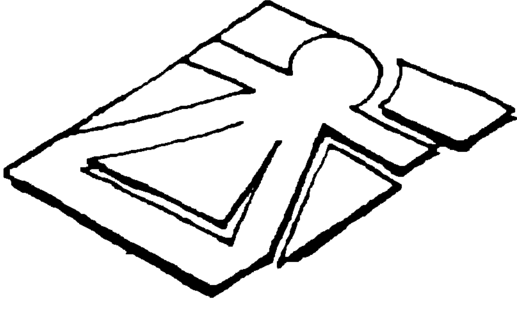


79. દૂર જતી (મોં છુપાવતી) ઢીંગલી



તમારી જરૂરિયાત

12 સેમી × 12 સેમીનો આલેખ પેપરનો ટુકડો અને કાગળ કાપવાનું સાધન.

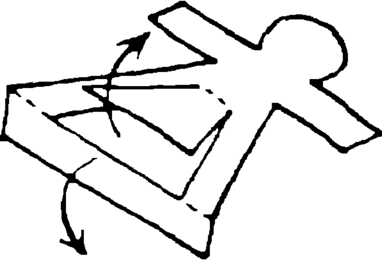


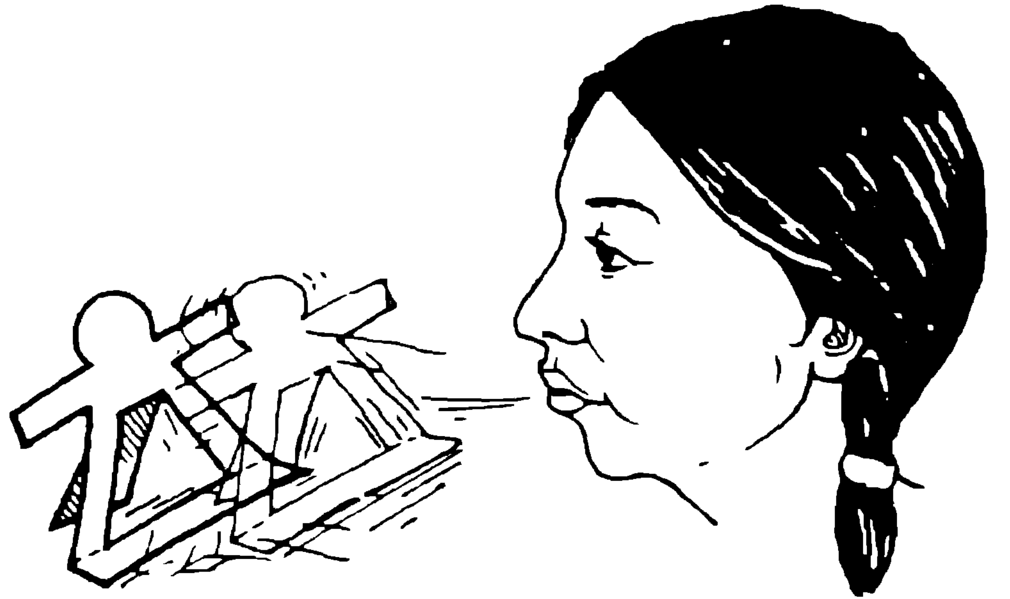
તે કેવી રીતે બનાવશો

કાગળ ઉપર ઢીંગલીનું ચિત્ર દોરો. બતાવ્યા પ્રમાણે ચિત્રને કાપો. ત્રૂટક રેખાઓ ઉપર કાપ મૂકીને ઢીંગલીનો આધાર બનાવો. હવે ઢીંગલીના પાયા ઉપર હવા ફૂંકો. તે નીચે પડ્યા સિવાય સરકવા માંડશે.

પ્રયત્ન કરો

જુદા જુદા પ્રકારના પેપરનો ઉપયોગ કરી જુઓ. જુદા જુદા કદની ઢીંગલીઓ બનાવો. ઢીંગલીને બદલે જુદા જુદા આકારનાં પશુઓ અને પંખીઓ બનાવી જુઓ.

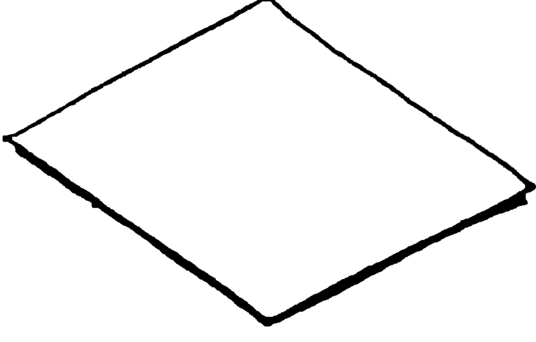




શોધી કાઢો

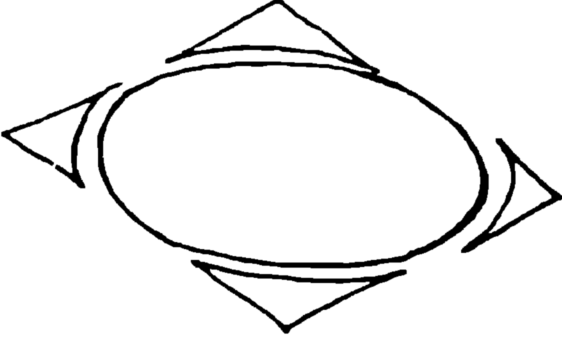
સખત ફૂંક મારતાં શા માટે તે નીચે ગબડી પડે છે? આ રમકડા તથા સઢવાળી હોડી વચ્ચે કંઈ સામ્ય જણાય છે?

80. ભાગતું જતું ચક્ર



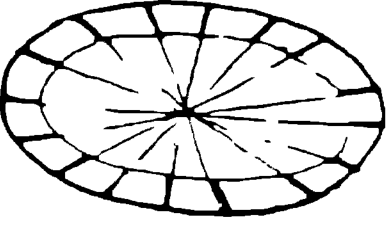
તમારી જરૂરિયાત

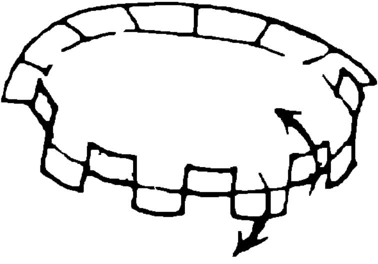
12 સેમી ત્રિજ્યાના વર્તુળાકાર કાગળ અને કાતર.

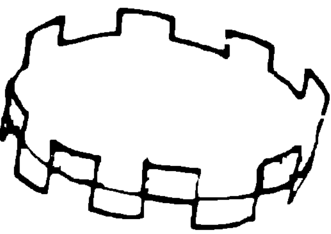


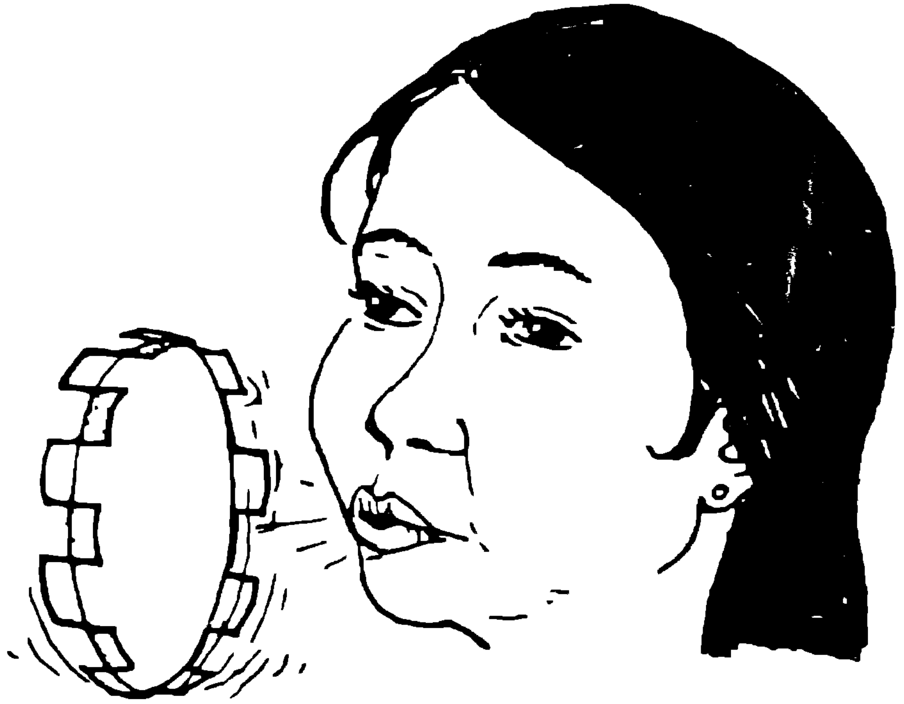
તે કેવી રીતે બનાવશો

આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વર્તુળની ધાર આગળ સરખા અંતરે ચિરા (slits) બનાવો. સ્લિટોને એક પછી એક એમ વારાફરતી આગળ-પાછળ વાળો. હવે રમકડા ઉપર હવા ફૂંકો. તે નીચે ગબડવાને બદલે સરકે છે.





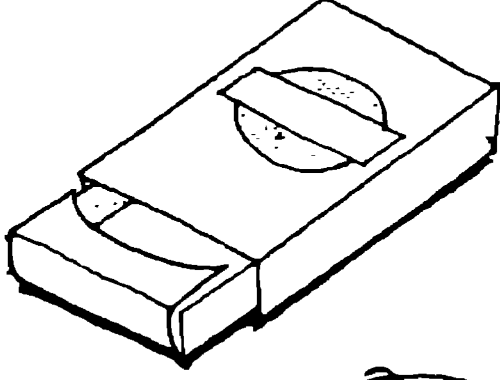


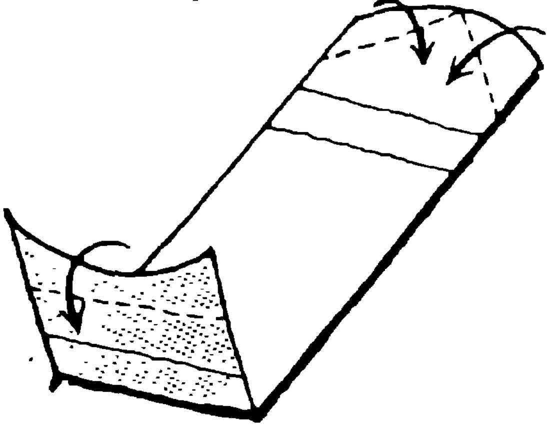


શોધી કાઢો

ચંદ્ર સંપૂર્ણપણે વર્તુળાકાર ન હોય તો તે ભ્રમણ કરશે?

81. સિગરેટના કાગળનો દેડકો





તમારી જરૂરિયાત

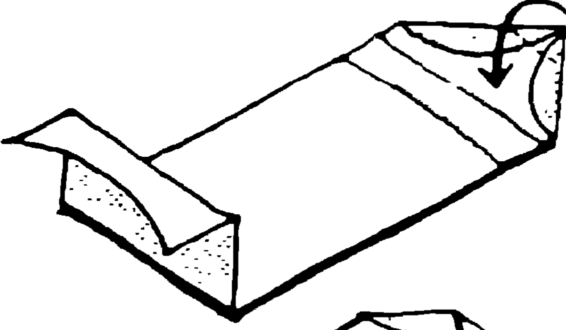
સિગરેટના ખાલી ખોખામાંથી કાઢેલું પતરું (foil).

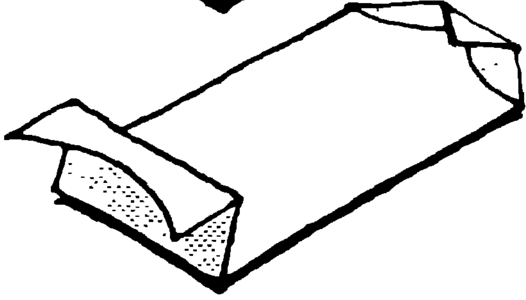
તે કેવી રીતે બનાવશો

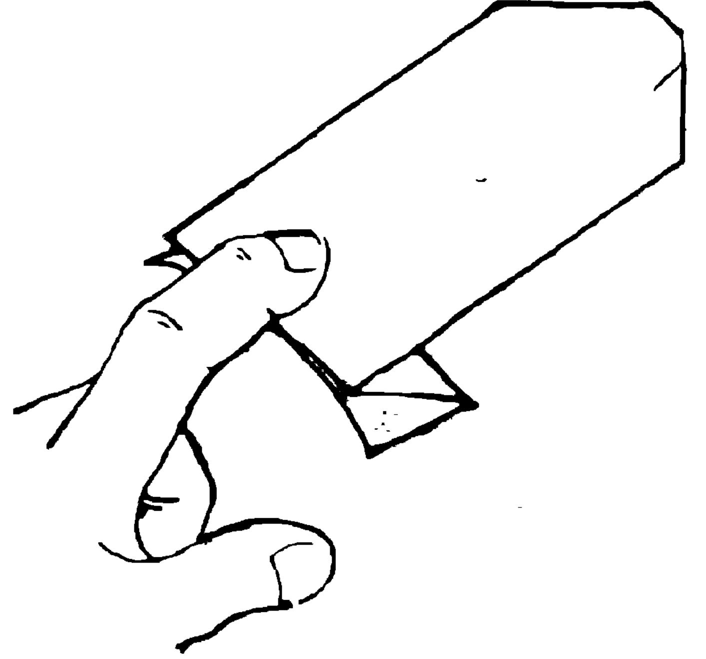
બતાવ્યા પ્રમાણે પાતળા પતરા(પાન)ને વાળો. તેની ઉપરની બાજુને નીચે ફેરવો અને બીજો છેડો આંગળી વડે દબાવો. પતરું દેડકાની જેમ કૂદકો મારશે.

પ્રયત્ન કરો

કાગળ ઉપર દેડકા જેવું ચિતરામણ કરો. મિત્રો સાથે આવા દેડકાની સ્પર્ધા યોજો. જુદા જુદા પ્રકારના કાગળ વડે જુદા જુદા કદના દેડકા બનાવો.



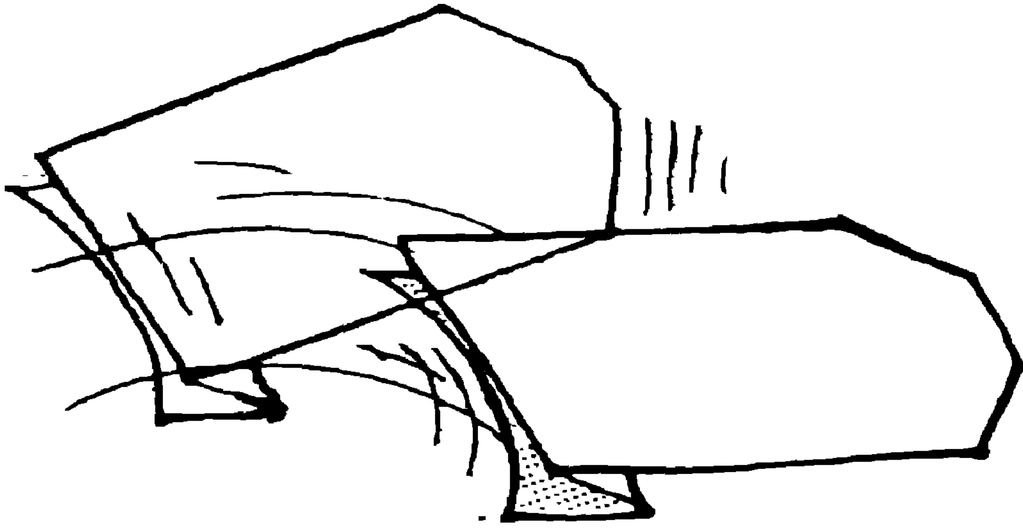




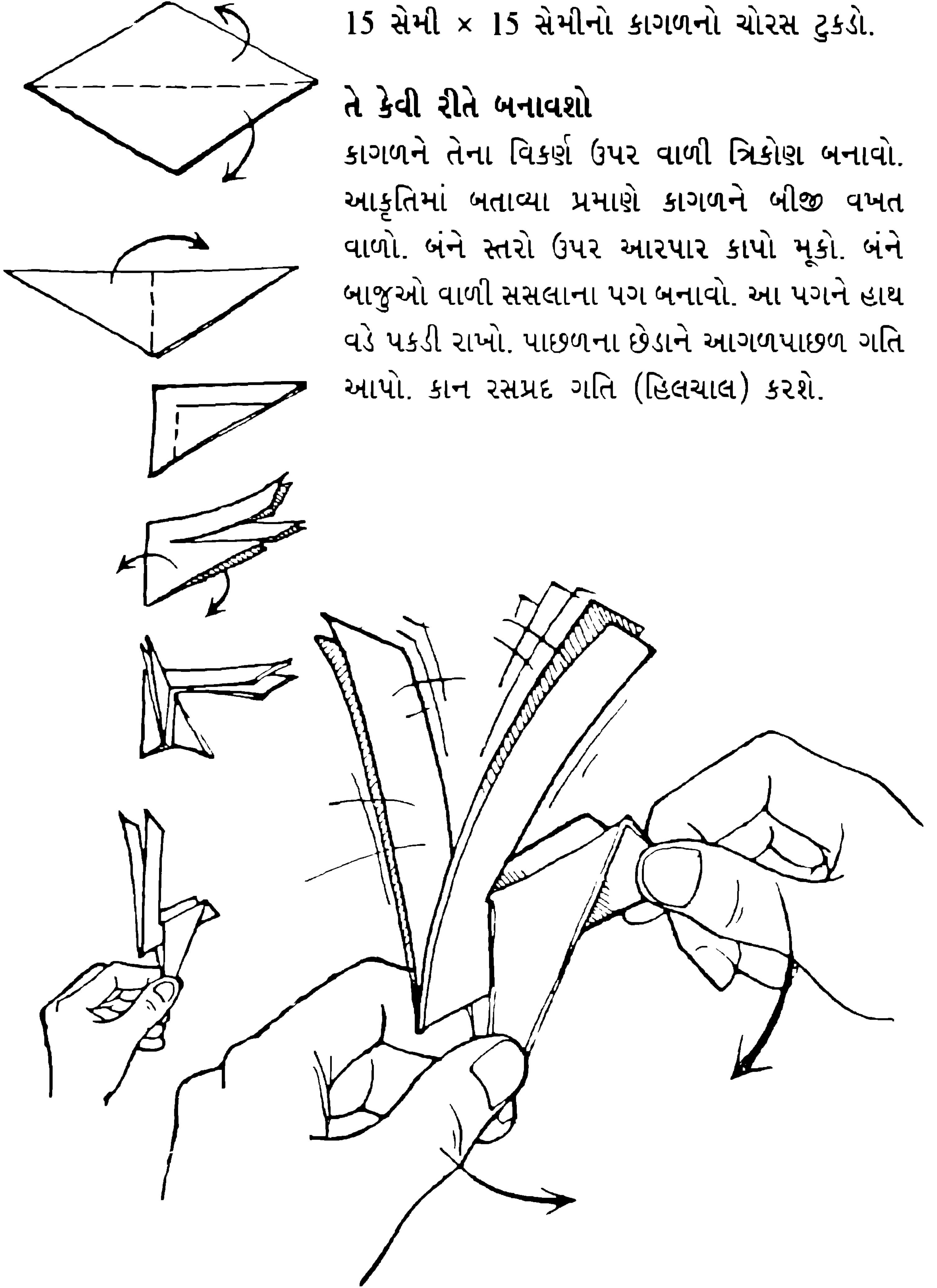
શોધી કાઢો

લાકડા કે માટીનો દેડકો બનાવવામાં આવે તો તે કૂદકા મારશે?





82. સસલું



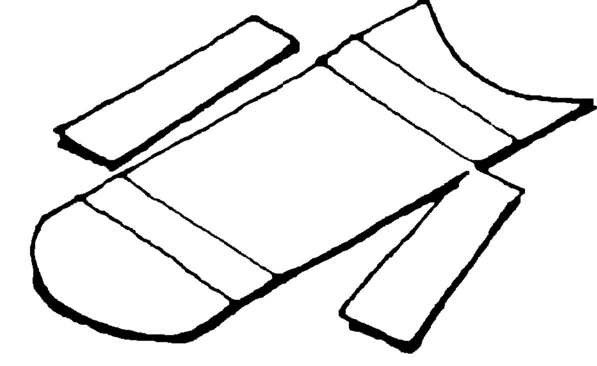
તમારી જરૂરિયાત

15 સેમી × 15 સેમીનો કાગળનો ચોરસ ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

કાગળને તેના વિકર્ણ ઉપર વાળી ત્રિકોણ બનાવો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે કાગળને બીજી વખત વાળો. બંને સ્તરો ઉપર આરપાર કાપો મૂકો. બંને બાજુઓ વાળી સસલાના પગ બનાવો. આ પગને હાથ વડે પકડી રાખો. પાછળના છેડાને આગળપાછળ ગતિ આપો. કાન રસપ્રદ ગતિ (હિલચાલ) કરશે.

83. કેમેરા

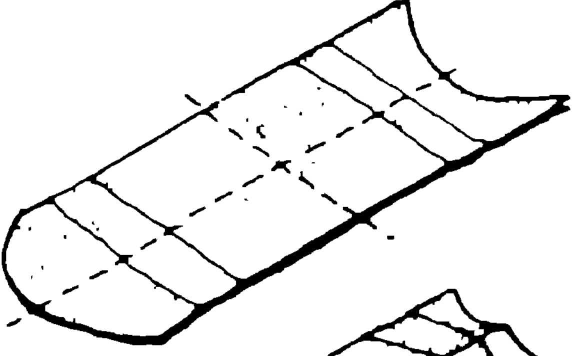


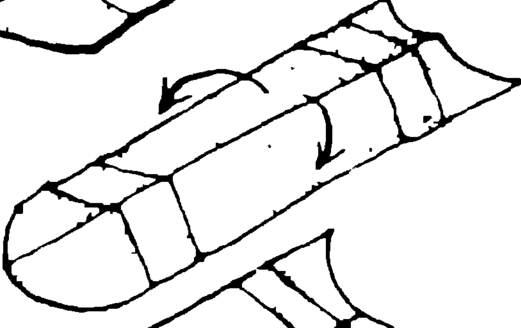
તમારી જરૂરિયાત

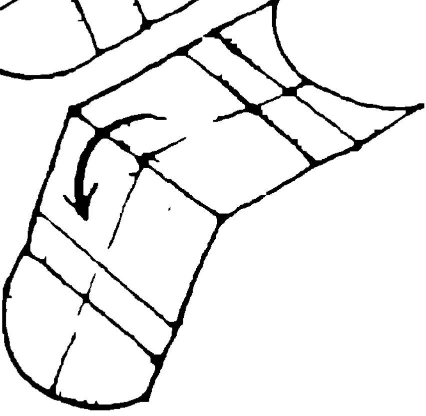
સિગરેટનું પતરું.

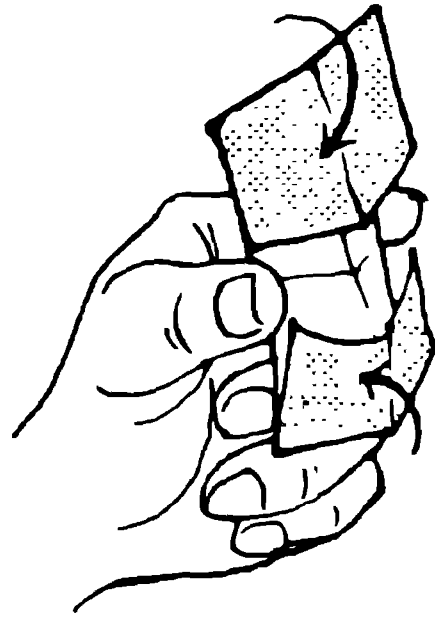
તે કેવી રીતે બનાવશો

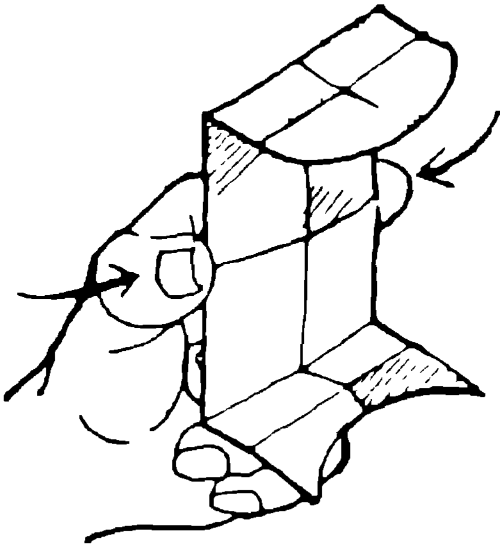
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સિગરેટના પતરા ઉપર સળ (crease) પાડો. તેને પકડી રાખી મધ્યે(વચ્ચે)થી દબાવો. ઉપર અને નીચેના ફ્લેપ સરળતાથી ભેગા થશે. અને તે રીતે કેમેરાની ક્લિકનો અનુભવ થશે.









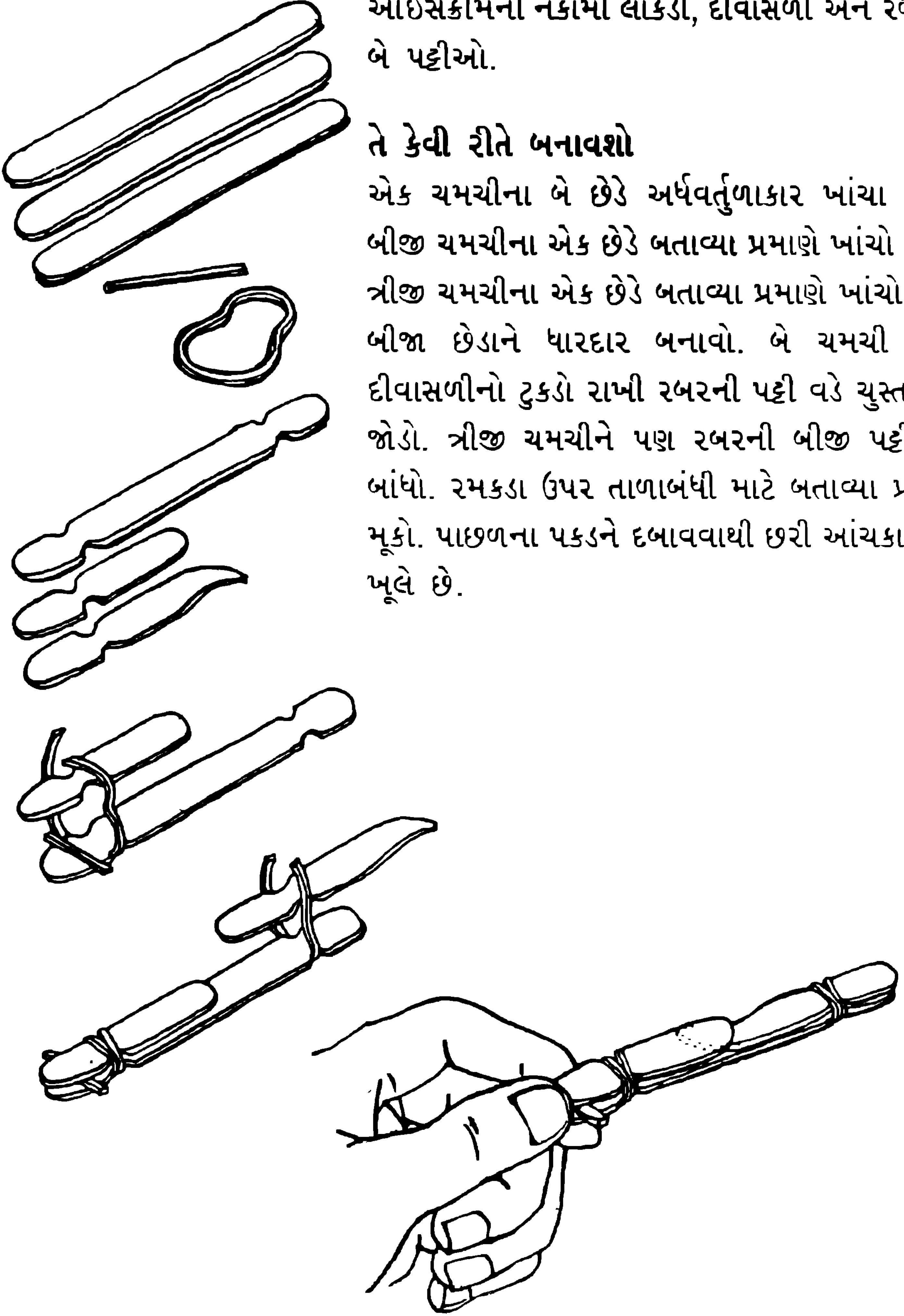


વિભાગ 4

નાનકડાં રહસ્યો

જીવનમાં બાળકોની આસપાસ જે કંઈ બને છે તેમાંથી તેઓ બેહદ સંમોહન પામે છે. અણધારી ગતિ, અસામાન્ય ધ્વનિ, ઊકલતાં જતાં રહસ્યો આ બધું બાળકોને રમૂજ અને આનંદ આપે છે. આ તેમના વિકાસનો એક ભાગ છે. નાની યુક્તિઓ, વિચિત્ર સમસ્યાઓ અને જાદુઈ અનુભવોએ વર્ષોથી ઘણાને પ્રેરિત કર્યા છે જેને કારણે તેઓ સાદાં, બુદ્ધિયુક્ત રમકડાંઓનું સર્જન કરી શક્યાં છે. 'સામાન્ય'માંથી 'અસામાન્ય' રમકડાં હાથો વડે કેવી રીતે બનાવી શકાય તેનાં ઉદાહરણ હવે પછીનાં પૃષ્ઠોમાં આપ્યાં છે.

84. આંચકા છરી (Flick Knife)

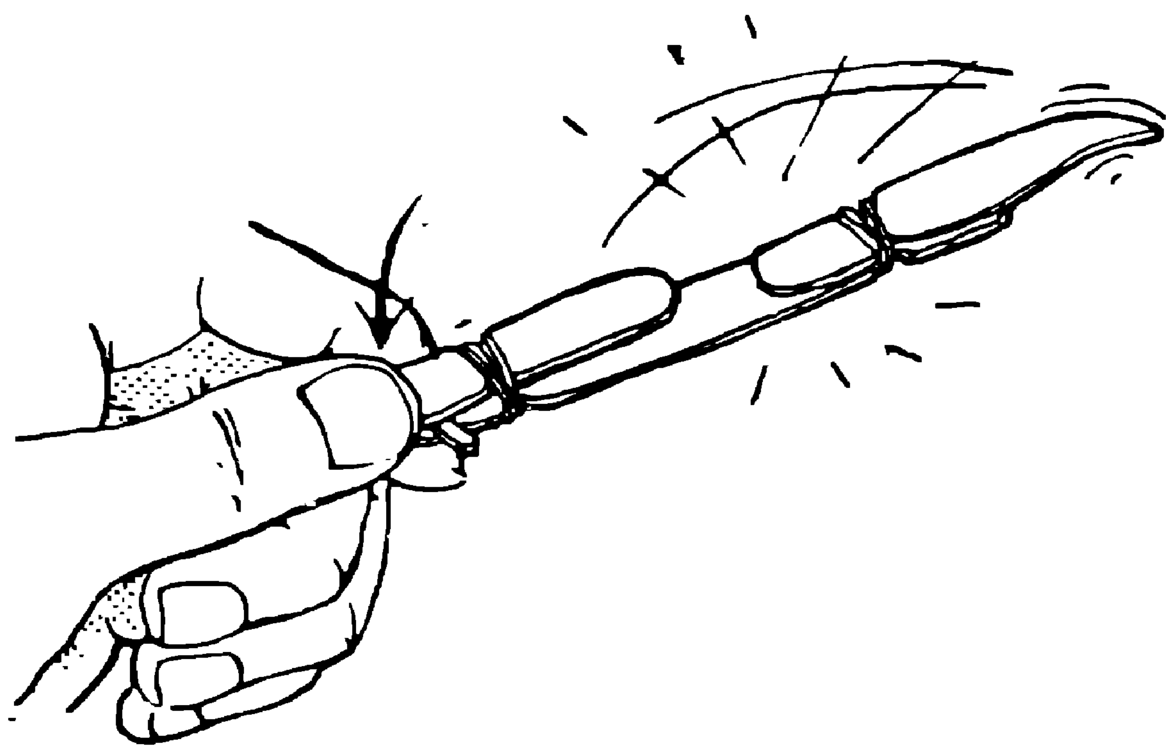


તમારી જરૂરિયાત

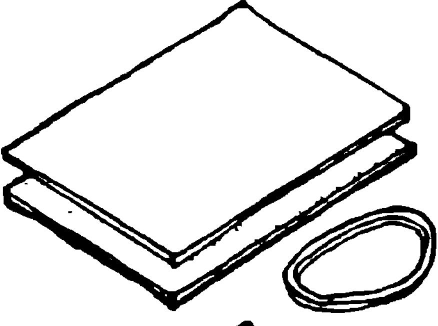
આઈસક્રીમની નકામી લાકડી, દીવાસળી અને રબરની બે પટ્ટીઓ.

તે કેવી રીતે બનાવશો

એક ચમચીના બે છેડે અર્ધવર્તુળાકાર ખાંચા પાડો. બીજી ચમચીના એક છેડે બતાવ્યા પ્રમાણે ખાંચો પાડો. ત્રીજી ચમચીના એક છેડે બતાવ્યા પ્રમાણે ખાંચો પાડી બીજા છેડાને ધારદાર બનાવો. બે ચમચી વચ્ચે દીવાસળીનો ટુકડો રાખી રબરની પટ્ટી વડે ચુસ્ત રીતે જોડો. ત્રીજી ચમચીને પણ રબરની બીજી પટ્ટી વડે બાંધો. રમકડા ઉપર તાળાબંધી માટે બતાવ્યા પ્રમાણે મૂકો. પાછળના પકડને દબાવવાથી છરી આંચકા સાથે ખૂલે છે.

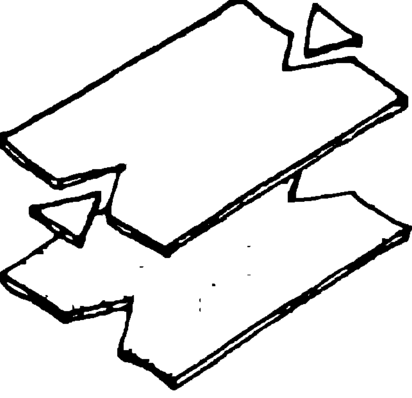


85. હવામાં તાળી પાડવી



તમારી જરૂરિયાત

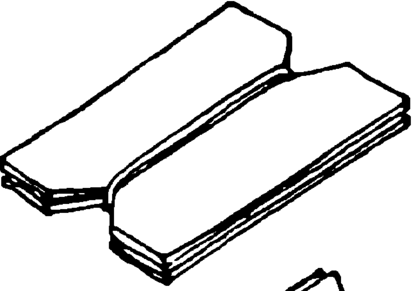
6 સેમી × 5 સેમી માપના પૂઠાના બે ટુકડા, છરી અને રબરની પટ્ટી.

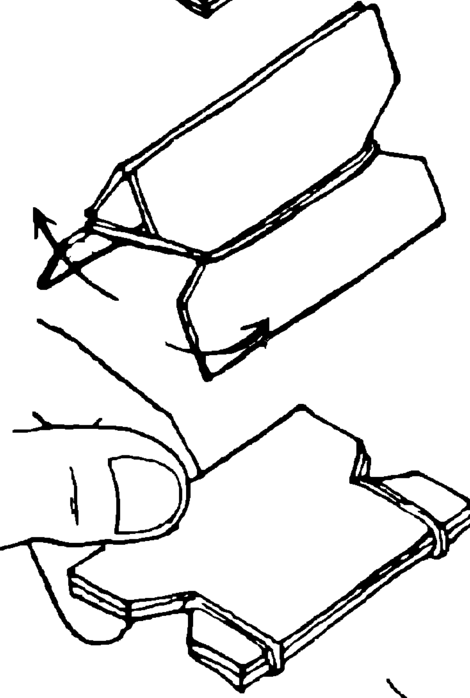


તે કેવી રીતે બનાવશો

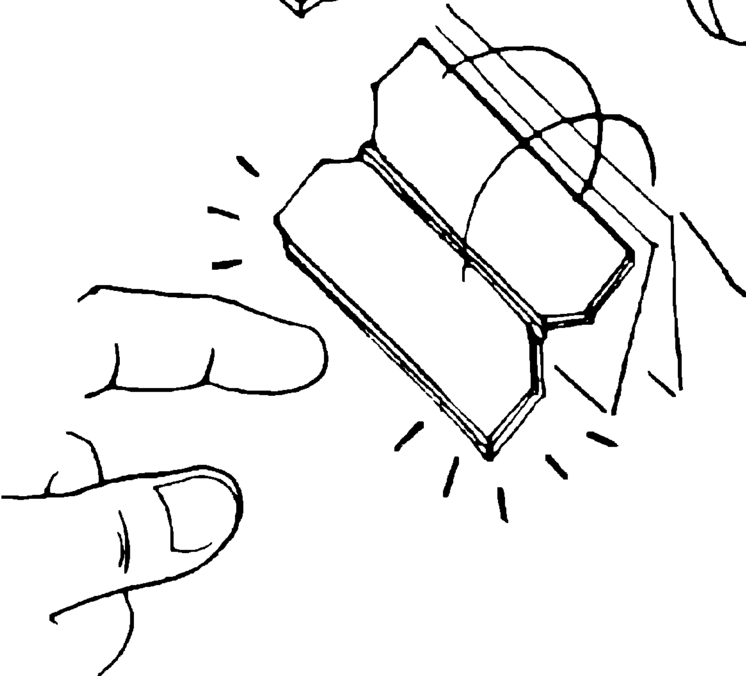
આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પૂંઠાના બંને ટુકડાઓ ઉપર V આકારના છેદ બનાવો. આ ખાંચાઓમાં રબરની પટ્ટી પસાર કરી પૂંઠાઓ જોડો. બુક સ્વરૂપે બંને ટુકડાઓને વિરુદ્ધ દિશામાં વાળી આ રમકડાને હવામાં ફેંકો.

તમને મોટો ફટાકિયો અવાજ સંભળાશે. આ રમકડાને ટેબલ ઉપર મૂકવાથી તે આપમેળે કૂદે છે.







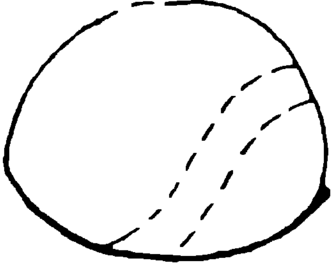


86. મસ્તીખોર દડો

તમારી જરૂરિયાત

વપરાઈ ચૂકેલો ટેનિસ અથવા રબરનો દડો અને લખોટો.

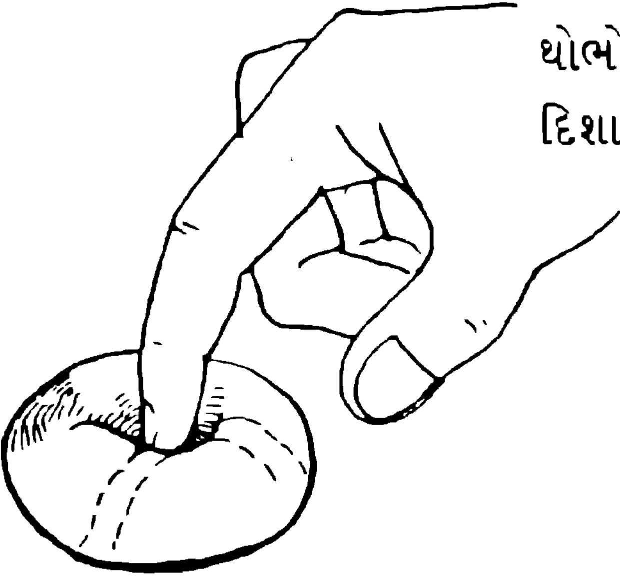
તે કેવી રીતે બનાવશો

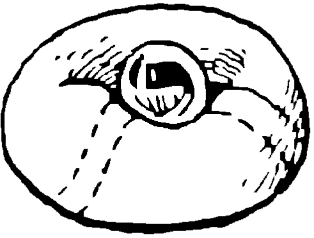


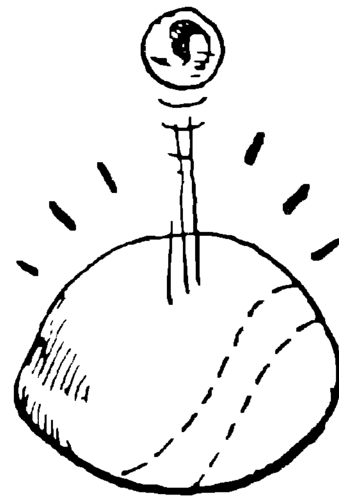


દડાનાં બે ફાડિયાં કરો. ગોબો (ખાંચો) પાડવા ઉપરથી દબાવો. આ ખાંચામાં લખોટાને મૂકી રાહ જુઓ. થોડાક સમય બાદ લખોટો ઉપરની દિશામાં હવામાં જોરથી ઊછળે છે અને ગોબો (ખાંચો) અદૃશ્ય થાય છે.

આની સાથે બીજી રીતે પણ રમી શકાય છે. જૂના દડાનો ગોબાવાળો ભાગ જમીનને સ્પર્શે તે રીતે મૂકો. થોભો ને રાહ જુઓ. દડો પોતાની મેળે ઉપરની દિશામાં ઊછળે છે?





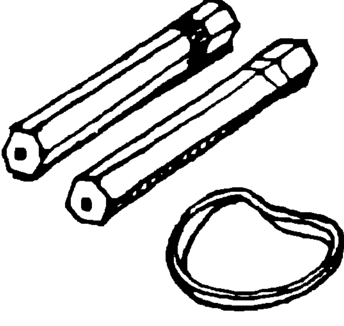


શોધી કાઢો

શા માટે દડો ઉપર ઊછળે છે?

નવા-નકોર દડામાંથી બનાવેલું આવું જ રમકડું કામ આપશે?

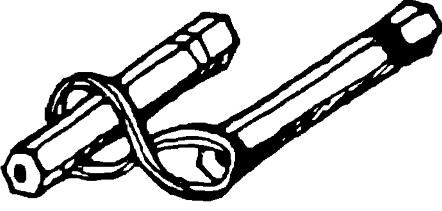
87. લડતી પેન્સિલ



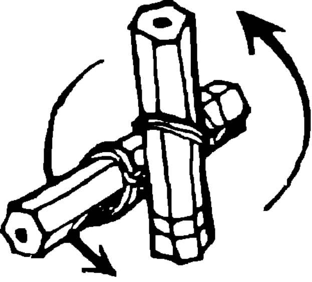
તમારી જરૂરિયાત

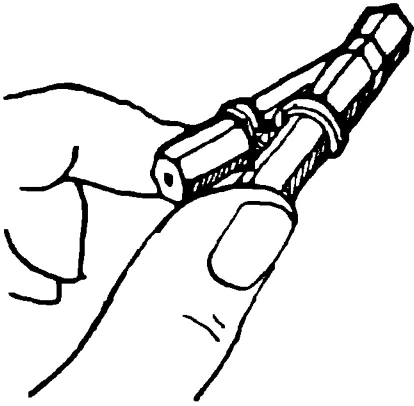
પેન્સિલનાં બે ઠૂંઠાં અને રબરની પટ્ટી.

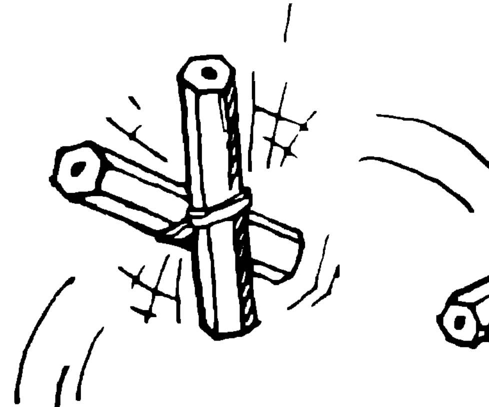
તે કેવી રીતે બનાવશો

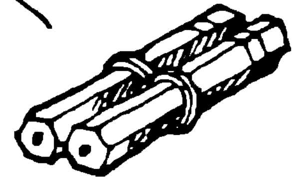


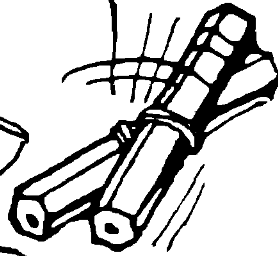
રબરની પટ્ટીને 8નો આકાર આપી પેન્સિલોને તેમાંથી પસાર કરી ચુસ્ત રીતે જકડી રાખો. પેન્સિલો ફેરવીને રબરની પટ્ટીને વળ ચઢાવો. બંને પેન્સિલને જમીન ઉપર રાખી આસ્તેથી પકડ છોડો. એકબીજા સાથે ઝપાઝપી કરતી હોય તે રીતે આ પેન્સિલો કૂદકા મારે છે.



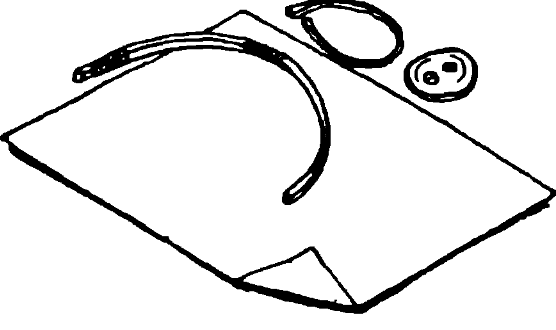








88. બક્ષિશ પેકેટ



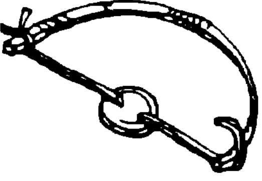
તમારી જરૂરિયાત

બટન, રબરની પટ્ટી, તૂટેલી બંગડીનો ટુકડો અને કાગળનો ટુકડો.

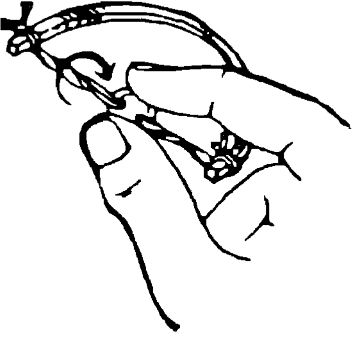


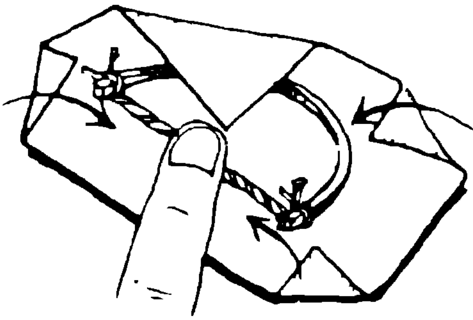
તે કેવી રીતે બનાવશો

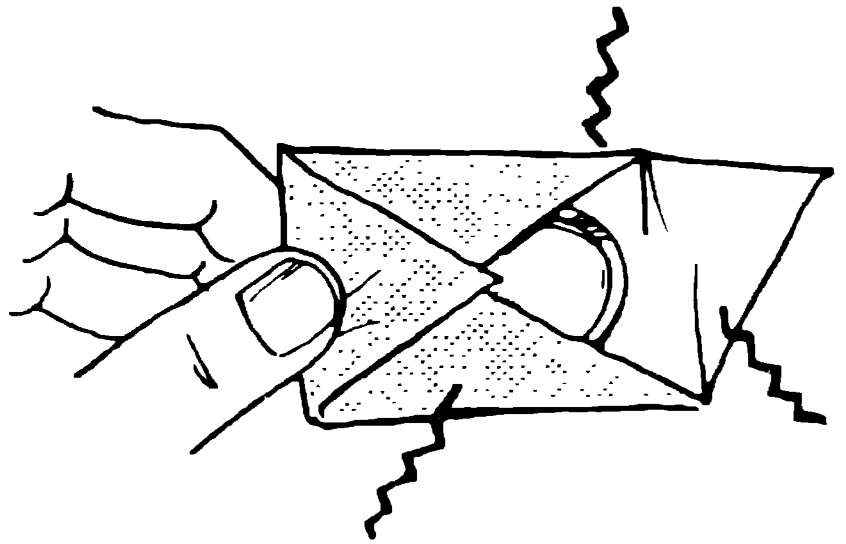
બટનનાં બે છિદ્રોમાં થઈને રબરની પટ્ટી પસાર કરો. રબરના બે છેડાને બંગડીના બે છેડા સાથે બાંધો. બટનને ફેરવી થોડોક વળ ચઢાવો. આ રીતે વળ ચઢાવેલી રબરની પટ્ટીને કાગળમાં વીંટાળો. તે બક્ષિશ પૅકેટ જેવું દેખાશે.

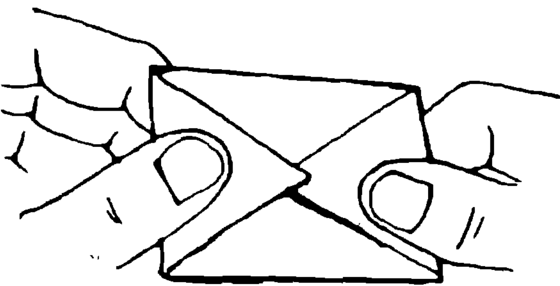


તમારા મિત્રને આ ભેટ આપો. અને તેના કે તેણીના ચહેરા ઉપરનો ભાવ નિહાળો. પૅકેટ ખોલતાંની સાથે મિત્ર ગર્જના જેવા અવાજ સાથે કૂદી પડશે. તેમાં કોઈ જીવંત જંતુ રાખેલું છે એમ સમજીને પૅકેટ ફેંકી દે પણ ખરો.



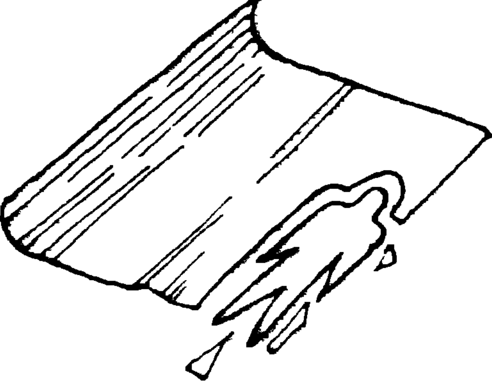






89. જીવંત કાગળ

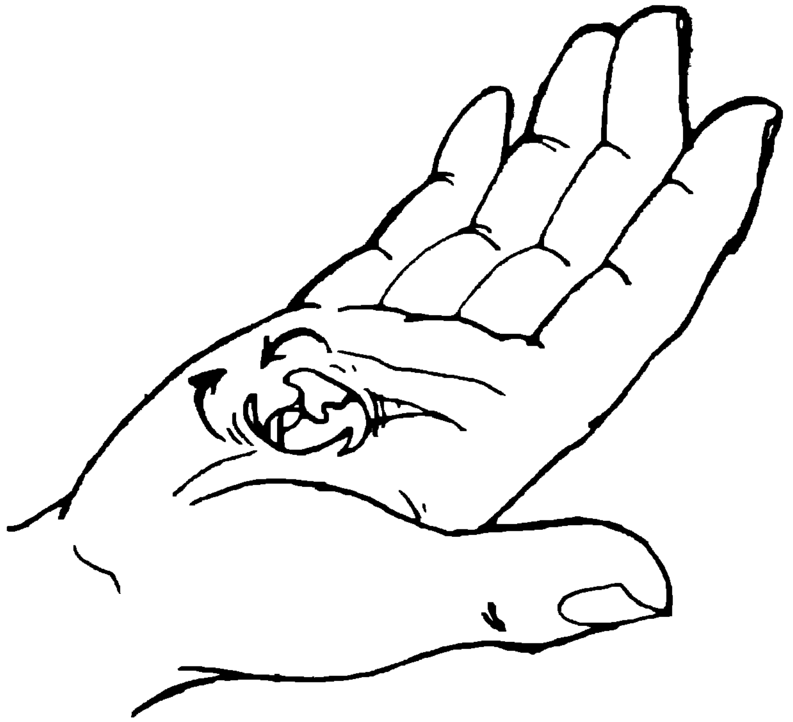
તમારી જરૂરિયાત
સેલોફેન પેપરના ટુકડા અને કાતર.



તે કેવી રીતે બનાવશો
સેલોફેન પેપરનો નાનો ટુકડો તમારી હથેળી ઉપર મૂકો. પેપર ઊભો થઈને તેની મેળે ગતિ કરે છે.

પ્રયત્ન કરો
પેપરના માણસ કે ફૂલ જેવા, જુદા જુદા આકાર બનાવો.



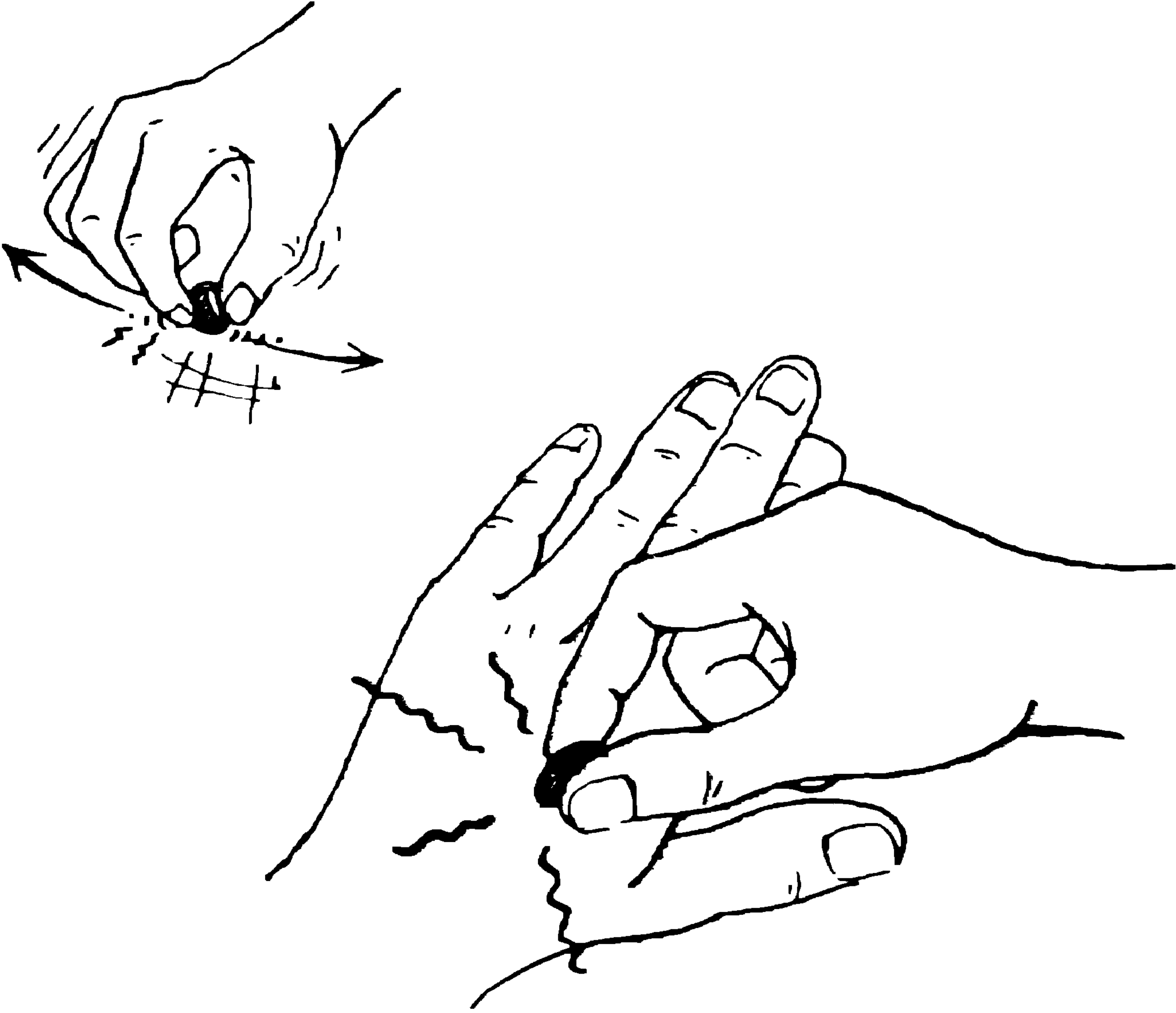


શોધી કાઢો
શા માટે સેલોફેન પેપર આ રીતે વર્તે છે?

૧૦. ગરમ અને ઠંડું

તમારી જરૂરિયાત
અરીઠાનાં બીજ.

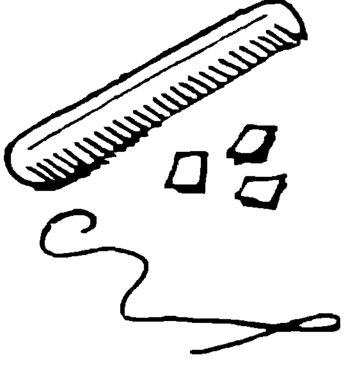
તે કેવી રીતે બનાવશો
અરીઠાના બીજને તમારા મિત્રના હાથમાં રાખીને પૂછો કે તે ગરમ છે કે ઠંડું છે? જવાબ મળશે કે ''ઠંડું.'' હવે તે બીજને સુંવાળી સપાટી સાથે ઘસીને સ્પર્શ કરવાનું કહો. બીજને અડકવાથી ગરમ લાગતાં તે કબૂલાત કરતો હોય તે રીતે પોતાના હાથ ખેંચી લેશે.



શોધી કાઢો
બીજને ઘસવાથી શા માટે તે ગરમ થાય છે?

91. ચુંબકીય કાંસકો

તમારી જરૂરિયાત
એક કાંસકો, કાગળનો નાનો ટુકડો અને દોરી.

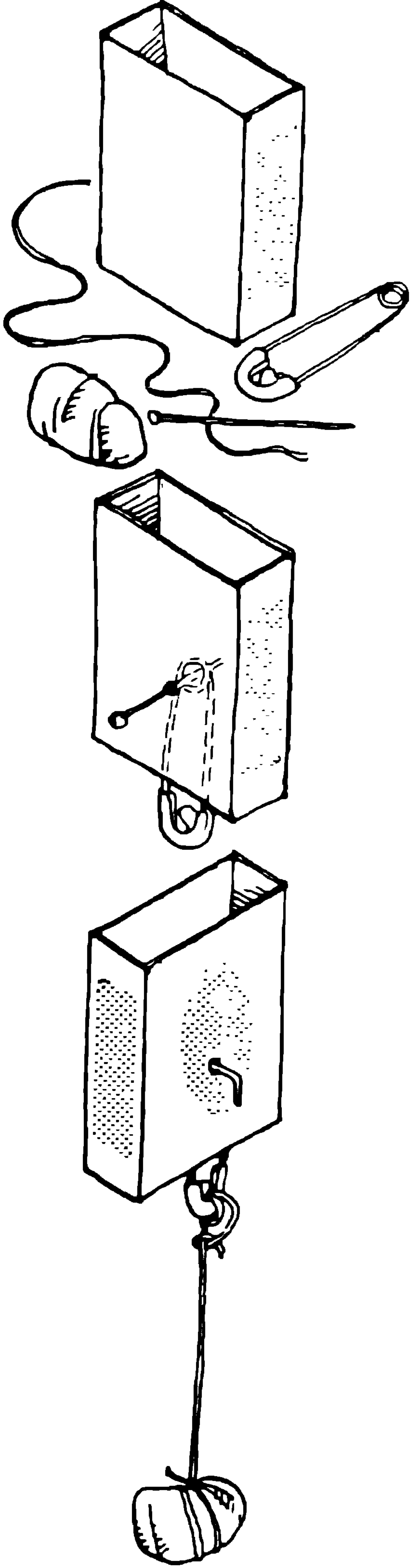


તે કેવી રીતે બનાવશો
કાગળના ટુકડાને દોરીના છેડે લટકાવો. તમારા વાળ કોરા હોય ત્યારે કાંસકા વડે માથું ઓળી કાંસકાને કાગળના સૂક્ષ્મ ટુકડા પાસે લાવો. તમને જોવા મળશે કે તે આકર્ષાઈને કાંસકા તરફ આવશે.



શોધી કાઢો
આમ કેમ બને છે?

92. ઘડિયાળ

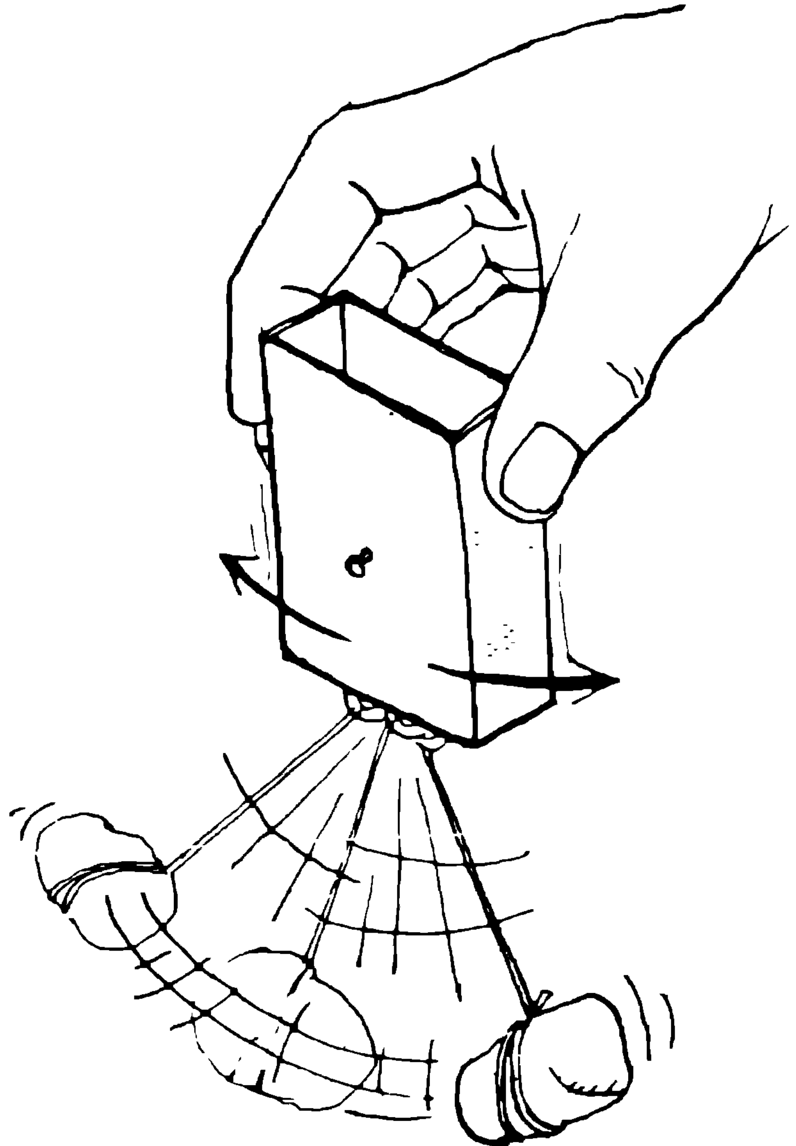


તમારી જરૂરિયાત

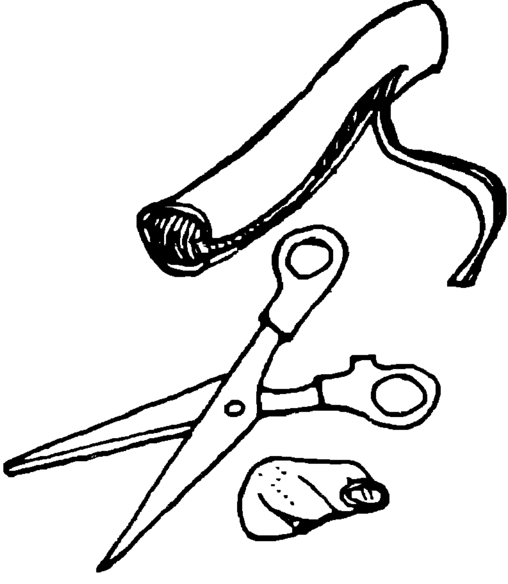
દીવાસળીની પેટી, ટાંકણી, દોરીનો ટુકડો, નાનો પથ્થર અને સેફ્ટી-પિન.

તે કેવી રીતે બનાવશો

દોરીના એક છેડે પથ્થર બાંધો. બીજા છેડાને, બતાવ્યા પ્રમાણે, સેફ્ટી-પિન સાથે બાંધો. દીવાસળીની પેટીની બે પહોળી બાજુઓ ઉપર આરપાર છિદ્ર પાડો. પિનને એક છિદ્ર મારફતે અંદર દાખલ કરો, પછી તેની અંદર રાખેલ સેફ્ટી-પિનના પાછળના ભાગ દ્વારા અને અંતે બીજા છિદ્રમાં થઈને દાખલ કરો. તેને ચુસ્ત રીતે જોડી દેવા માટે પિનના છેડાને વાળો. દીવાસળીની પેટીને ઊભી પકડી રાખી તેને ઝટકો આપો. દોરી સાથે બાંધેલ પથ્થર લોલકની જેમ ગતિ કરે છે. જૂના દીવાલ ઘડિયાળમાં થાય છે તેવો ટિક્ ટિક્ અવાજ પણ પેદા થાય છે.



93. ઉત્પ્લાવક દડો (bouncy ball)



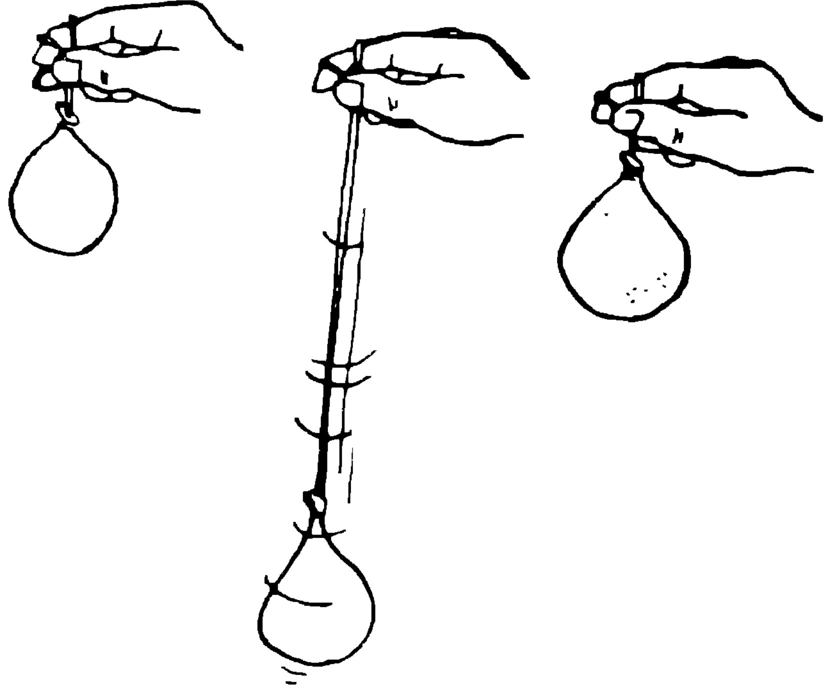
તમારી જરૂરિયાત

50 સેમી લાંબી સ્થિતિસ્થાપક દોરી, જાંગિયાની પટ્ટી અથવા સાઇકલની નકામી ટ્યૂબમાંથી કાપેલી રબરની પટ્ટી, પાણીથી ભરેલું બલૂન (ફુગ્ગો).

તે કેવી રીતે બનાવશો

પાણીથી ભરેલ ફુગ્ગાને રબરની દોરી સાથે લટકાવો. દોરીના મુક્ત છેડાને ચુસ્ત રીતે પકડી રાખી તેને હળવો ઝટકો આપો. હાથ હલાવો. ફુગ્ગા યો-યોની જેમ ઉપર-નીચે ગતિ કરે છે?

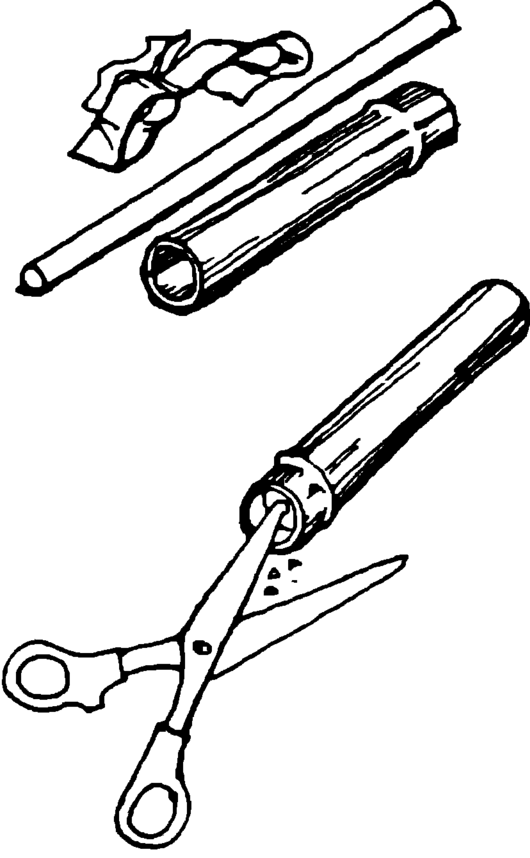




પ્રયત્ન કરો

ફુગ્ગાને બદલે જુદાં જુદાં વજનોનો ઉપયોગ કરો. આ રમકડા સાથે પકડ-પકડની રમત રમી જુઓ.

94. જળ(પાણી)ની પિચકારી

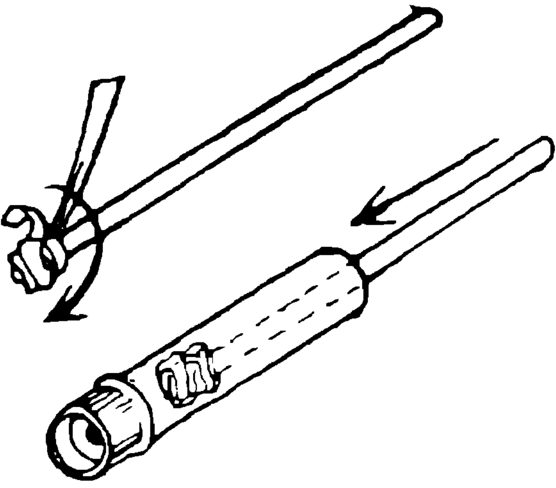


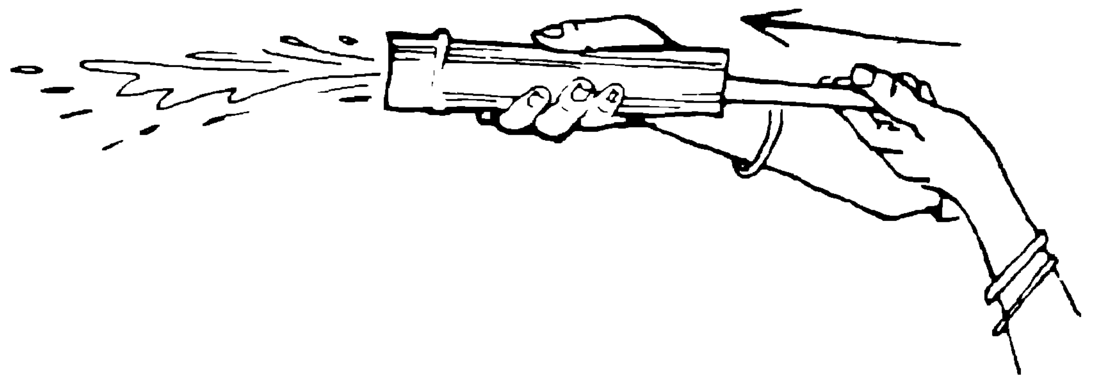
તમારી જરૂરિયાત

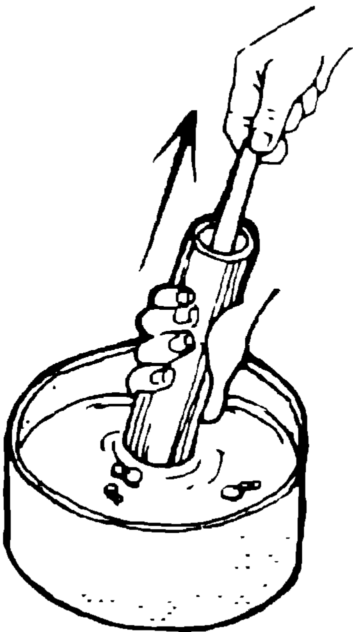
20 થી 30 સેમી લાંબી વાંસની પાઇપ, વાંસની સળી અને કાપડની પટ્ટી.

તે કેવી રીતે બનાવશો

વાંસને એવી રીતે કાપો જેથી તેનો એક છેડો બંધ હોય. પાઈપના બંધ છેડા આગળ નાનું છિદ્ર બનાવો. વાંસની લાકડીના એક છેડે કાપડની પટ્ટીને તેની આસપાસ ચુસ્ત રીતે વીંટાળો. કપડાની પટ્ટીથી વીંટાળેલા ભાગનો વ્યાસ વાંસની પાઇપના અંદરના વ્યાસ જેટલો હોવો જોઈએ. પાણીમાં પિચકારી ડુબાડી લાકડીને છેડા સુધી ઉપર ખેંચો. પાઇપમાં પાણી દાખલ થશે. હવે લાકડીને અંદર તરફ ધક્કો મારો. પાણી જેટની જેમ બહાર ફેંકાશે.



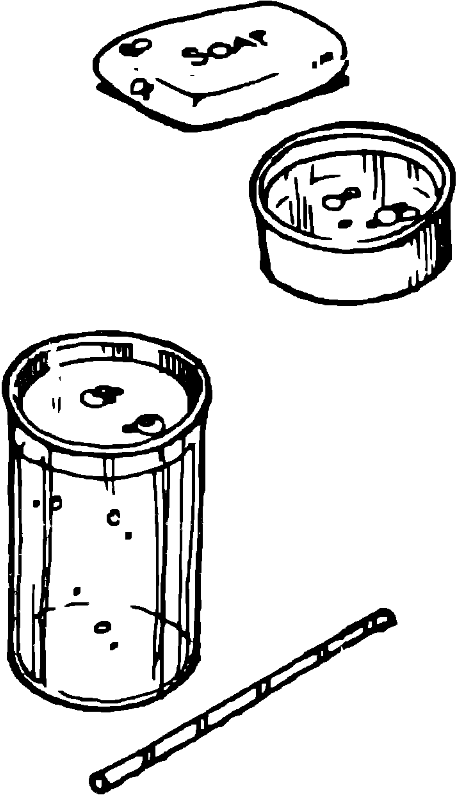




પ્રયત્ન કરો

ફુવારો બનાવવા માટે વાંસની પાઇપ ઉપર બે-ત્રણ છિદ્રો પાડો.

95. સાબુના પાણીનો પરપોટો

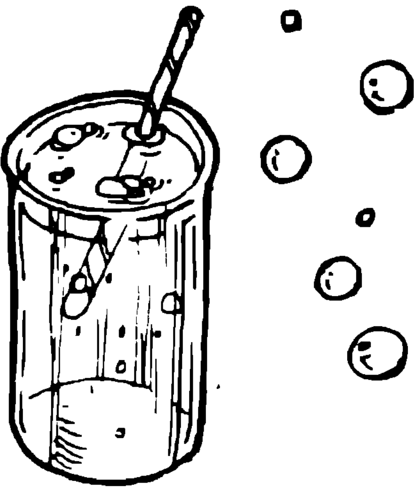


તમારી જરૂરિયાત

સાબુનું દ્રાવણ (એક માપ ડિટરજન્ટ પ્રવાહી + 1/4 માપ ગ્લિસરીન + 5 માપ પાણી) અને સ્ટ્રૉ-પાઈપ.

તે કેવી રીતે બનાવશો

સ્ટ્રૉ-પાઈપને સાબુના દ્રાવણમાં ડબોળી બહાર કાઢો. બીજે છેડેથી ધીમે ધીમે ફૂંક મારતાં તેમાંથી જુદા જુદા કદના સાબુના પરપોટા નીકળી ઊડતા દેખાશે.



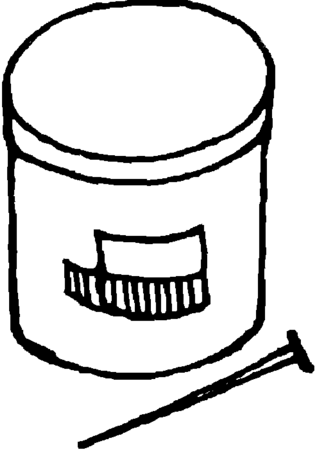


શોધી કાઢો

સાબુના પરપોટામાં શા માટે રંગો દેખાય છે?

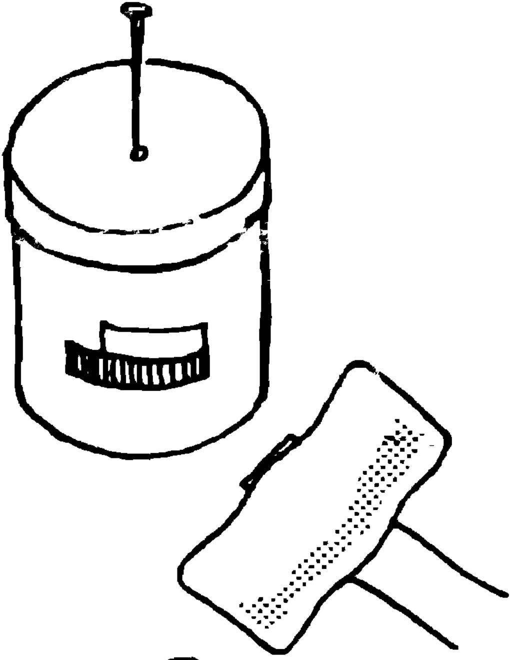
નોંધ તમને ખ્યાલ છે કે આ પરપોટાની દીવાલો માનવ-સર્જિત કોઈ પણ પદાર્થની દીવાલ કરતાં વધુ પાતળી હોય છે?

96. જાદુઈ જળ-પાત્ર



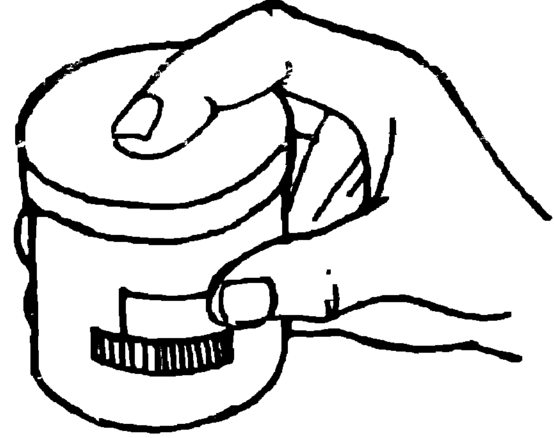
તમારી જરૂરિયાત

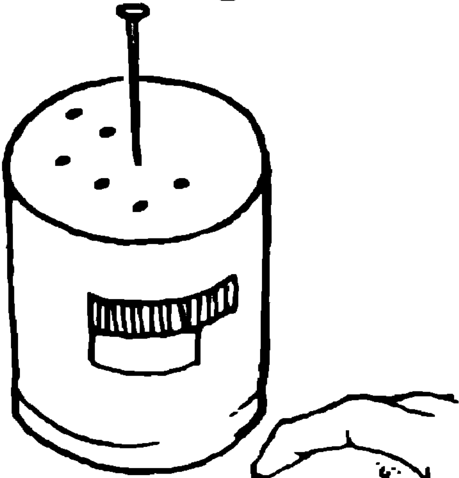
ચુસ્ત ઢાંકણાવાળું પાત્ર, હથોડી અને ખીલી.

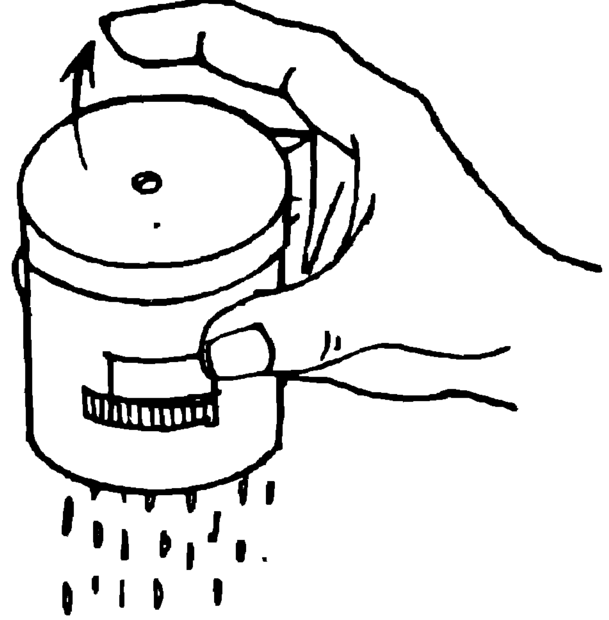


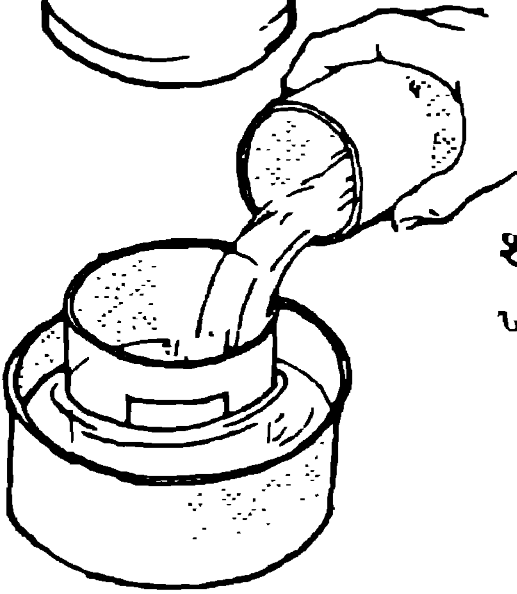
તે કેવી રીતે બનાવશો

પાત્રના તળિયે નાનાં નાનાં છિદ્રો અને ઢાંકણા ઉપર તેની મધ્યે એક કાણું બનાવો. પાત્રમાં પાણી ભરો. ઢાંકણા ઉપર પાડેલા કાણા ઉપર આંગળી રાખતાં પાત્રમાંથી પાણી બહાર આવતું નથી. પણ આંગળી ઉઠાવી લેતાં પાણી બહાર વહેતું થાય છે. તમે તમારા મિત્રને આ એક જાદુઈ યુક્તિ તરીકે બતાવી શકો છો.





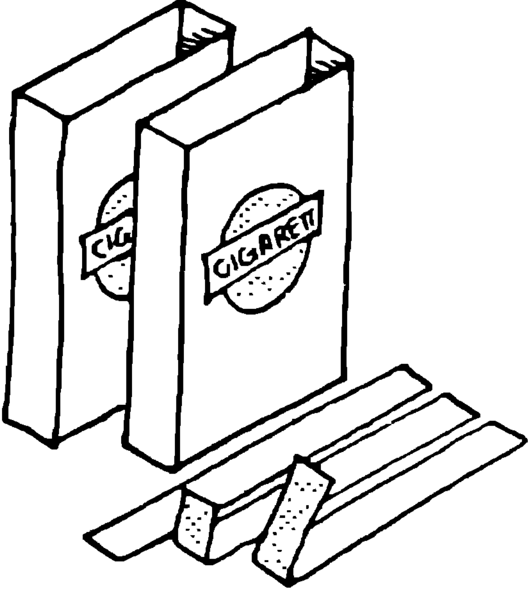




શોધી કાઢો

ખ્યાલ છે કે આમ શા માટે થાય છે?

97. જેકબની સીડી



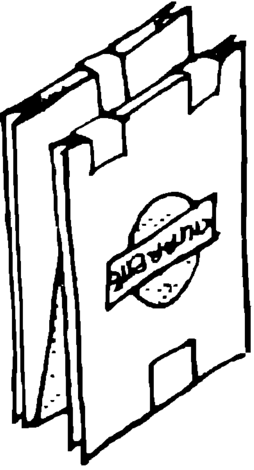
તમારી જરૂરિયાત

સિગરેટનાં ખાલી બે ખોખાં, કાતર, ગુંદર, એક બાજુ સાદો અને બીજી બાજુ રંગીન હોય તેવો કાગળનો ટુકડો.

તે કેવી રીતે બનાવશો

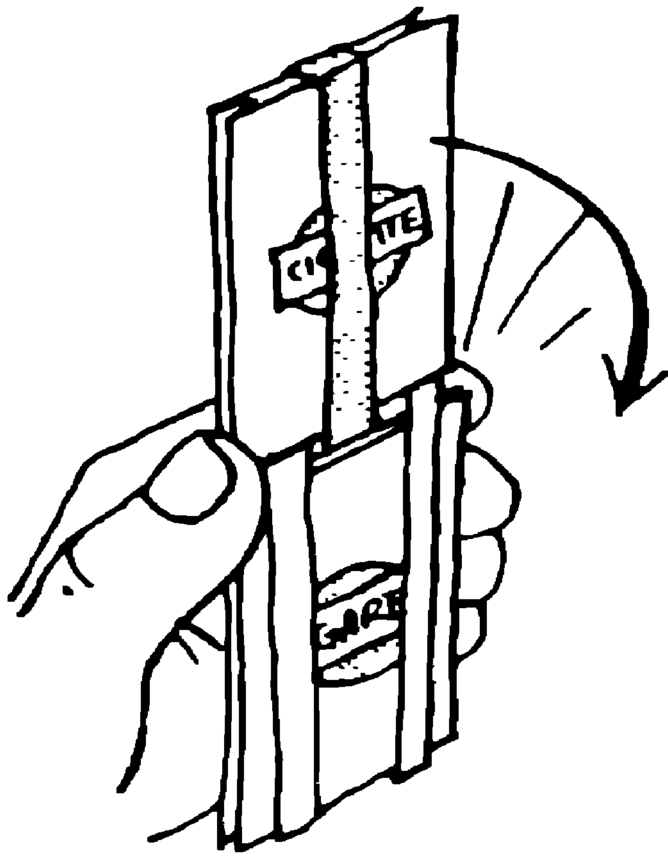
પૅકેટમાંથી સિગરેટ રાખવાની ટ્રે (થાળી) દૂર કરો. સિગરેટના પૅકેટ કરતાં 3 સેમી વધુ લંબાઈના એવા છ ટુકડા તે પેપરમાંથી બનાવો. આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે ત્રણ પટ્ટીઓને પૅકેટ સાથે જોડો. રમકડા-(પૅકેટ)માં મધ્યમાંથી પકડી નીચેની દિશામાં હળવી ઝાપટ મારશો ત્યારે બીજું પૅકેટ નીચે આવે છે. પરિણામે જોવા મળશે કે પટ્ટીઓ તેમના રંગ બદલે છે. પ્રત્યેક ઝાપટ સાથે પૅકેટનું મિજાગરું ઉપર-નીચે થાય છે.

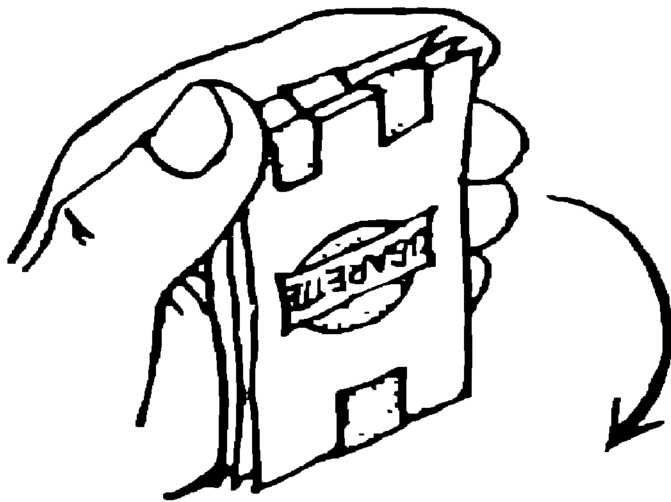


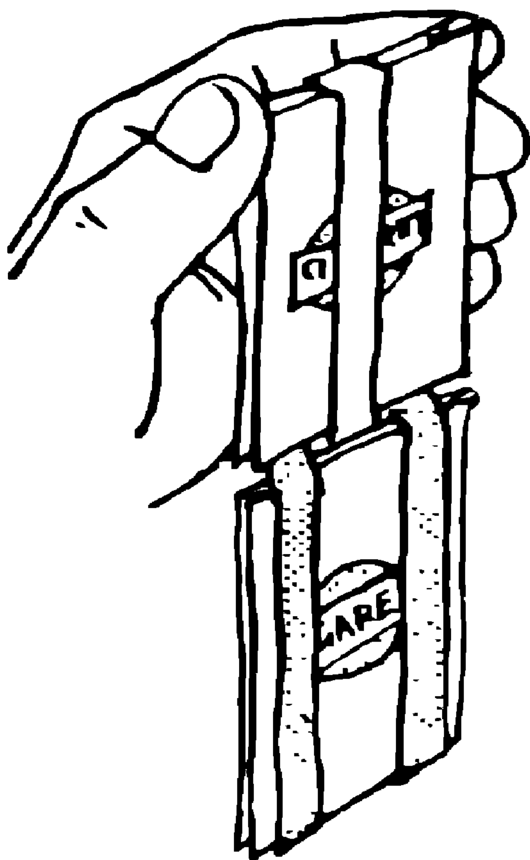


નોંધ

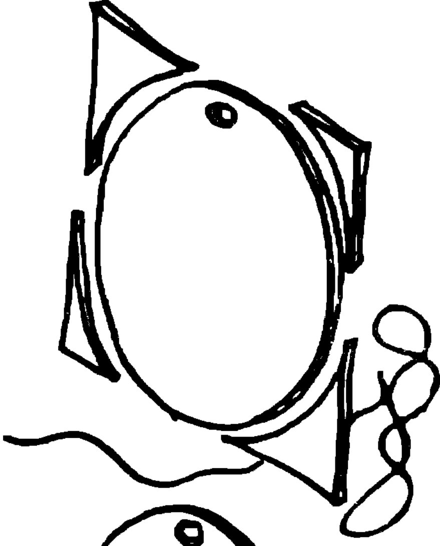
પૅકેટની વચ્ચે રાખેલાં રંગીન ફૂલોવાળા આ રમકડાને તમે મેળામાં કદાપિ જોયું છે?







98. પાંજરામાં પોપટ

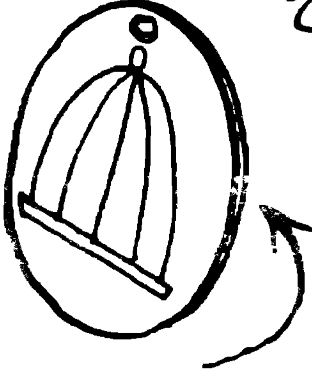


તમારી જરૂરિયાત

પૂઠાની વર્તુળાકાર તકતી, દોરી અને રંગીન પેનો.

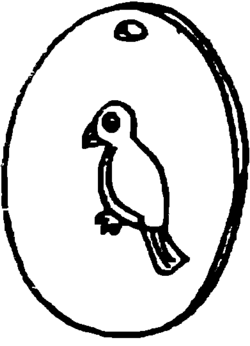
તે કેવી રીતે બનાવશો

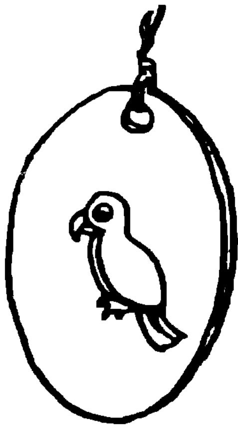
તકતીની એક બાજુએ પોપટનું રંગીન ચિત્ર અને બીજી બાજુએ પાંજરાનું ચિત્ર દોરો. તકતી ઊભી રહે તે રીતે બાંધો. હાથમાં પકડેલી દોરી વડે આ તકતીને ભ્રમણ આપતાં પોપટ પાંજરામાં હોય તેમ દેખાશે.



પ્રયત્ન કરો

માણસ ઘરમાં હોય તેવું સંયોજન તૈયાર કરો.







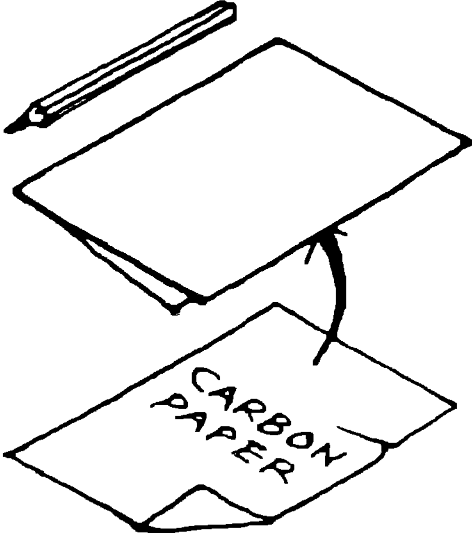
નોંધ

દૃષ્ટિ-સાતત્યના સિદ્ધાંત ઉપર આ રમકડું તૈયાર થાય છે. ટીવીના પડદા ઉપર કાર્ટૂન-ફિલ્મો અથવા કેમેરામાં જુઓ છો તે આ સિદ્ધાંત ઉપર આધારિત છે.

99. નૃત્ય કરતી આંખો

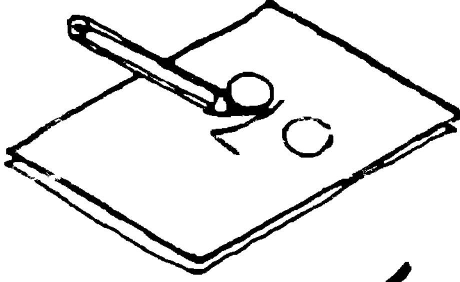
તમારી જરૂરિયાત

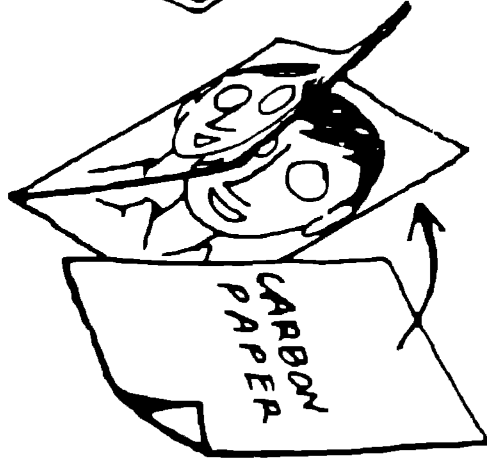
પેપર શીટ, કાર્બન પેપર અને પેન્સિલ.

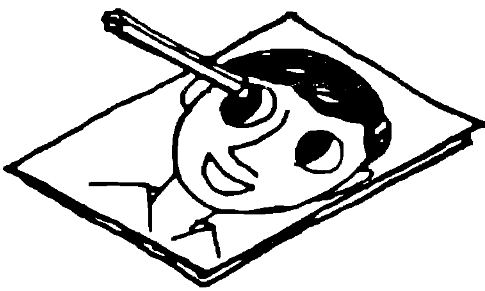


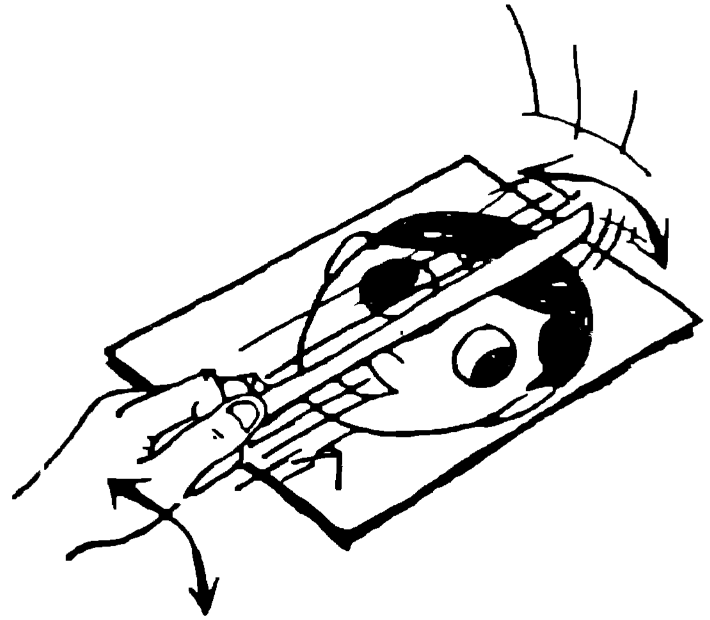
તે કેવી રીતે બનાવશો

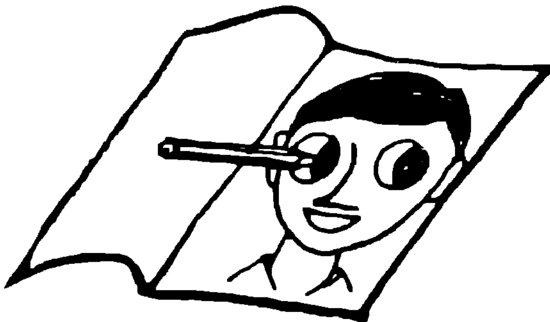
પેપર શીટને વાળી તેની વચ્ચે કાર્બન પેપર રાખો. તેના ઉપર બાળકનું માથું દોરો. કાર્બન પેપરને દૂર કરતાં એવાં જ ચિત્ર (પ્રતિબિંબ) મળશે. તેના ઉપર આંખો ઉમેરો. એક ચિત્રમાં આંખો ડાબી તરફ અને બીજા ચિત્રમાં જમણી તરફ દેખાવી જોઈએ. હવે ઉપરના પેપરને આગળપાછળ ખસેડો. આંખો બાજુ-બાજુએ ખસતી જોવા મળશે.







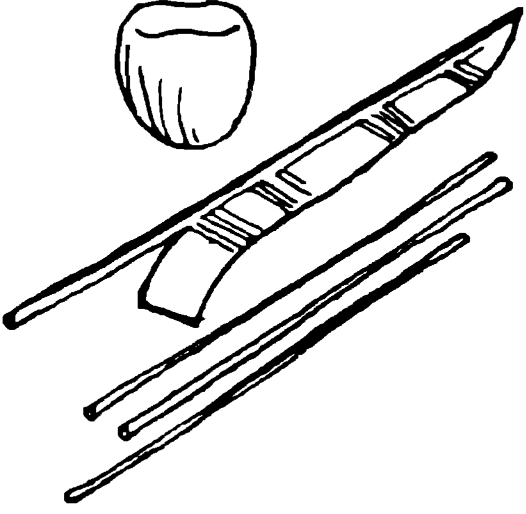




નોંધ

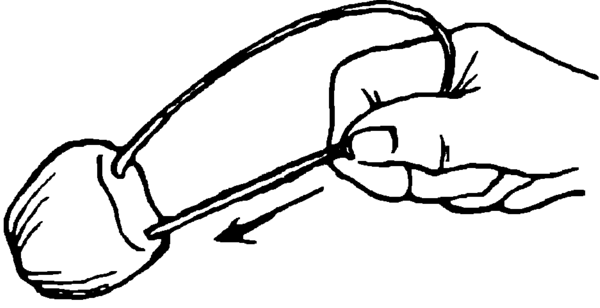
જીવંત (ચેતનવંતી) ફિલ્મો બનાવવા આ સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ થાય છે.

100. સીવવાનો સંચો (ધ્વનિ)



તમારી જરૂરિયાત

નાનાં નાળિયેર, નાળિયેરીના પાનની 25 સેમી લાંબી ત્રણ શિરાઓ અથવા નાનું બટેટું અને ઝાડુની મજબૂત સળેકડી.

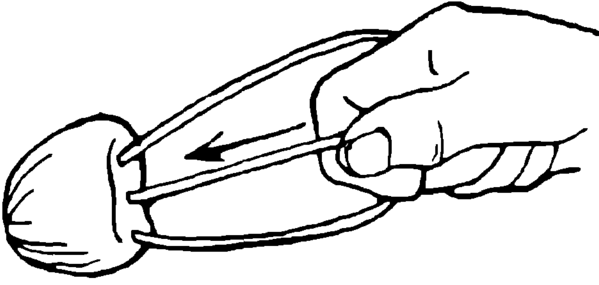


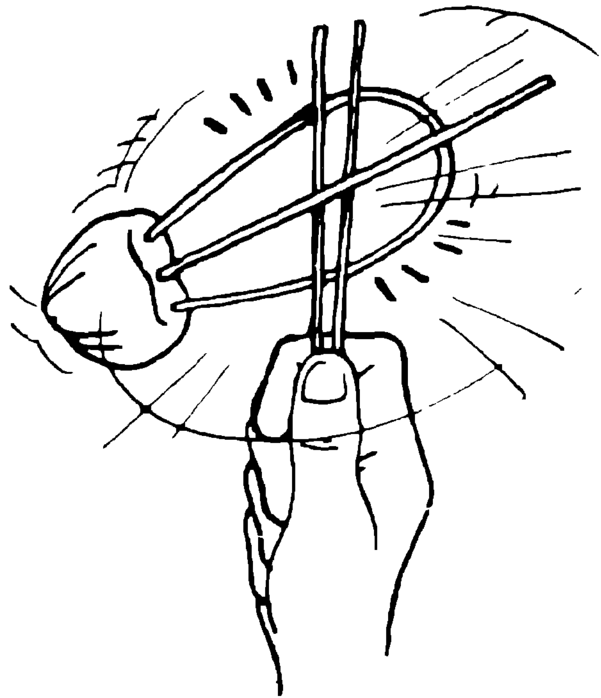
તે કેવી રીતે બનાવશો

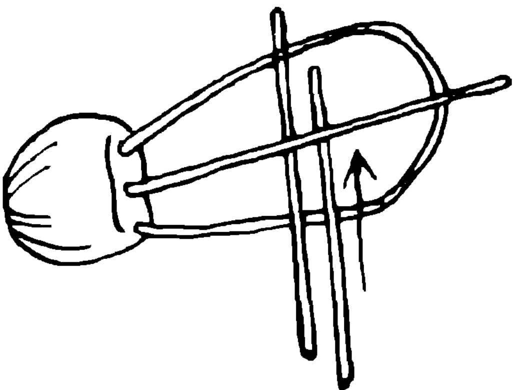
નાજુક નરમ નાળિયેરની અંદર ગાળો બને તે રીતે શિરાઓના બે છેડાને દાખલ કરો. હવે નાળિયેરમાં 15 સેમી લાંબી લાકડી દાખલ કરો. 20 સેમી લાંબી હોય તેવી બે શિરાઓ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રાખો. હવે રમકડાને ફેરવો. આ કાર્યથી સીવવાના સંચામાં જેવો અવાજ થાય છે તેવો જ અવાજ પેદા થાય છે.

પ્રયત્ન કરો

બટેટું અને ઝાડુની સળેકડી વડે આ રમકડું બનાવો. (જો બટેટાને યોગ્ય રીતે જોડેલું નહીં હોય તો તીક્ષ્ણ ધારવાળી લાકડી સાથે તે ઊડી જશે.)



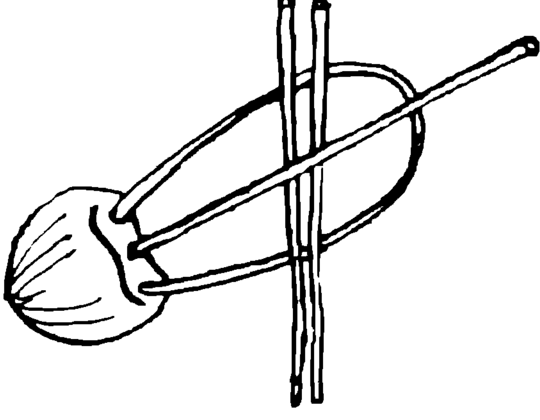




શોધી કાઢો

કહી શકશો કે ધ્વનિ કેવી રીતે પેદા થાય છે?

101. સીવવાનો સંચો (ટાંકા)

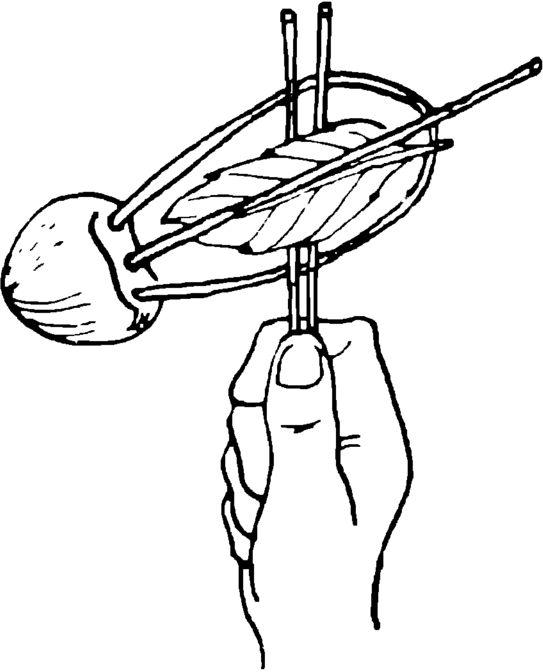


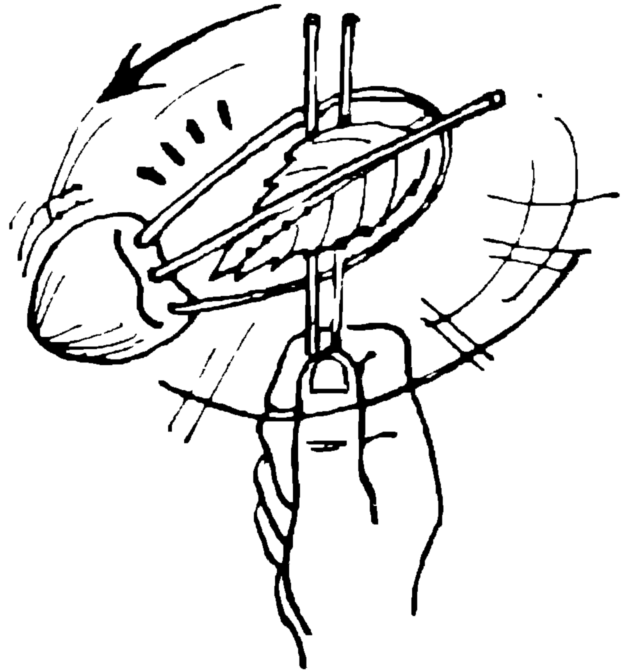
તમારી જરૂરિયાત

આગળનું જે રમકડું (સીવવાનો સંચો–ધ્વનિ) બનાવ્યું તેમાં કામ લીધેલ બધા જ પદાર્થો અને પાંદડું.

તે કેવી રીતે બનાવશો

ટાંકા મારવા માટે તમે સીવવાના સંચાનો ઉપયોગ કરો છો. નાનું પાંદડું બતાવ્યા પ્રમાણે રમકડામાં દાખલ કરો. હવે આ રમકડાને આંટા (ભ્રમણ) આપો. તમને ટિક્ ટિક્ અવાજ સંભળાશે. પાંદડા ઉપર ટપકાની રેખા જુઓ. વાસ્તવમાં પાંદડાને સીવવાના સંચા નીચે રાખ્યું હોય તેવું તમને દેખાશે.







શોધી કાઢો

ટાંકા જેવાં છિદ્રો કેવી રીતે બને છે તેનો ખ્યાલ આવે છે? કેરાલામાં રહેતા તમારા મિત્રને તમારા માટે આ રમકડું બનાવવાનું કહો. અને બીજું બનાવવાનો પ્રયત્ન કર્યો હોય તો તમને જણાવવાનું કહો.

પરિશિષ્ટ

જુદી જુદી વય-જૂથનાં બાળકો માટે રમકડાં

જુદી જુદી વયનાં બાળકો માટે જાતે બનાવેલાં રમકડાંનું ચુસ્ત વર્ગીકરણ જરૂરી નથી. તે છતાં, પ્રાથમિક રીતે તેમ કર્યું છે. કુમળી વયનાં બાળકોમાં પ્રિય હોય તેવાં કેટલાંક રમકડાં મોટાં બાળકોની મદદથી બનાવવાનાં રહે છે. આ બાબતે વાલીઓ અને શિક્ષકો પોતે જ નિર્ણય કરીને, નીચે આપેલા વર્ગીકરણ વિના, બાળકોને રમકડાં બનાવવા અને રમવા માટે પ્રોત્સાહિત કરી શકે છે. સામાન્યતઃ ભારતમાં આવાં રમકડાં બનાવવા અને રમવા માટે છોકરીઓ કરતાં છોકરાઓને વધુ પ્રોત્સાહન મળતું હોય છે. આથી, છોકરીઓની બાબતે તેમને રસ લેતી કરવી અને રમકડાં બનાવવા તથા રમવા માટે વાલીઓ અને શિક્ષકોએ વિશેષ પ્રયત્ન કરવાના રહે છે.

3-5 વર્ષનું વય-જૂથ

આ વય-જૂથનાં બાળકો નીચેનાં રમકડાંઓ વડે સરળતાથી રમી શકે છે. 10, 17, 19, 20, 65, 69, 89. આ જૂથનાં બાળકોને આ રમકડાં બનાવવા માટે મોટા કે પ્રૌઢ બાળકોની મદદ જરૂરી છે. જ્યારે કોઈ રમકડાં બનાવવાના વિવિધ તબક્કાઓનું નિર્દેશન કરે છે ત્યારે આ વયનાં બાળકો ખૂબ જ ધ્યાન અને રસપૂર્વક નિહાળતાં હોય છે. અલબત્ત આ એક મૂલ્યવાન અનુભવ છે. નવાં નવાં રમકડાં બનાવવા માટેનું શિક્ષણ લેવા માટે આ સારી શરૂઆત છે.

5–7 વર્ષનું વય-જૂથ

આ વય-જૂથનાં બાળકો થોડાંક મોટાં હોઈ તેમનાથી

નાનાં બાળકો કરતાં સારી રીતે રમકડાં બનાવી શકે છે. કેટલીક વખત તેમને પણ માર્ગદર્શનની જરૂર પડે છે. વાલીઓ અને શિક્ષકો નીચેનાં સરળ રમકડાં બનાવવા માટે મદદ કરી શકે છે. 3, 11, 12, 13, 25, 27, 50, 55, 61, 62, 76, 81, 87, 89. આ વય-જૂથનાં બાળકોને, આ પુસ્તકમાં બતાવ્યાં છે તે ઉપરાંત અન્ય રમકડાં બનાવવામાં આનંદ મળે છે તે બનાવવા અને રમવા માટે તેમને મદદ પૂરી પાડો.

7–10 વર્ષનું વય-જૂથ

આ વય-જૂથનાં બાળકો પુસ્તકમાં દર્શાવેલાં લગભગ તમામ રમકડાં બનાવી શકે છે. વાલીઓ અને શિક્ષકોએ નીચેનાં રમકડાં બનાવવા માટે મદદ કરવી રહી. 1, 2, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 36, 40, 46, 47, 48, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 68, 69, 71, 78, 79, 80, 82, 83, 91, 92, 93, 95, 98. આ વય-જૂથનાં બાળકો તેમને માટે તથા બીજા માટે પણ રમકડાં બનાવવાનો આનંદ માણે છે.

10+ વર્ષનાં બાળકો માટે

આ વય-જૂથનાં બાળકો, અહીં દર્શાવેલાં લગભગ તમામ રમકડાં બનાવવાની કુશળતા અને રસ ધરાવે છે. થોડાક પ્રમાણમાં મદદ અને માર્ગદર્શન મળે તો નીચેનાં રમકડાં તમામ બાળકો બનાવવા શક્તિમાન હોય છે. 8, 10, 24, 28, 32, 35, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 54, 65, 66, 70, 73, 74, 75, 84, 85, 88, 94, 96, 97, 99, 100, 101. આ રમકડાં બનાવવામાં બાળકો આનંદ તો માણશે જ, ઉપરાંત નાનાં બાળકોને તેમની આવડતનું નિર્દેશન કરવાનું બહુ ગમશે. અને તે બનાવવાની મદદ કરવાનું પણ ગમશે.

રમકડાં માટે મુખ્ય (ખાસ) સામગ્રી

અહીં ઠેક-ઠેકાણે રમકડાં બનાવવા માટે જે સામગ્રી આપવામાં આવી છે, તેને મળતી આવતી અન્ય સામગ્રીનો પણ ઉપયોગ કરી શકાય છે. વાસ્તવમાં તો વાલીઓ અને શિક્ષકો પ્રયોગો માટે વૈકલ્પિક સામગ્રીનો ઉપયોગ કરવાનું પ્રોત્સાહન આપે તે ઇચ્છનીય છે. આવાં રમકડાં તૈયાર કરવા માટે અવારનવાર એકથી વધુ પદાર્થોની જરૂર પડતી હોય છે. આ પુસ્તકમાં દર્શાવેલાં જુદાં જુદાં રમકડાં માટે નીચેના પદાર્થો-(ઘટકો)ના સંદર્ભમાં છે.

મુખ્ય સામગ્રી	રમકડાંનો ક્રમ
પેપર, પેપરની કોથળી પતંગનો પેપર	1, 3, 8, 14, 15, 22, 23, 27, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 57, 58, 76, 77, 69, 80, 82, 99
કાર્ડ બૉર્ડ (પૂઠું)	8, 40, 54, 61, 75, 85, 98
પેન્સિલ (ફૂટ-પટ્ટી)	40, 71, 73, 87
દીવાસળીની પેટી	17, 20, 21, 25, 35, 92
સિગરેટનું ખોખું	12, 19, 69, 81, 83, 87
બલૂન (ફુગ્ગો)	4, 5, 7, 29, 61, 93
વાંસ	5, 30, 31, 37, 39, 42, 43, 51, 94
પાંદડું, રીલ, વૃક્ષની ડાળી, કાંટા (શૂળ), નાળિયેરનાં પાન	2, 6, 11, 13, 16, 28, 47, 100, 101
શીશીનું ઢાંકણું બૂટ પૉલિશની ડબ્બી	7, 24, 26, 40, 41, 59, 65, 74
દોરો, દોરી	27, 38, 41, 42, 63, 64, 71

દોરાનાં રીલ (લાકડા / કાગળનું)	34, 63, 64, 68, 70, 78
રબરનો પટ્ટો રબરની પટ્ટી	21, 26, 32, 33, 34, 35, 84, 85, 87, 88, 93
પરચૂરણ	6, 9, 10, 18, 26, 28, 32, 36, 38, 44, 45, 54, 55, 56, 60, 62, 66, 76, 73, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 97

રમકડાંના વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો

આ રમકડાં બનાવવાની પ્રક્રિયામાં અને રમત દરમિયાન ખાસ કરીને ભૌતિક વિજ્ઞાન સાથે સંબંધિત સંખ્યાબંધ વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો બાળક સમક્ષ નિરાચ્છાદિત (પ્રકાશિત) થાય છે. ઘણાંખરાં રમકડાંની રચનામાં એકથી વધુ સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ થયેલો હોય છે. ખાસ સિદ્ધાંતોને ધ્યાનમાં લેતાં રમકડાંનું નીચે પ્રમાણે વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે.

જેમાંથી ધ્વનિ પેદા થતો હોય તે	રમકડાંનો ક્રમ
વાંસળી, પાવો, પોલા પદાર્થનાં કંપનો	1. 2. 3.
આંતરછાલ કે આંતરત્વચાનાં કંપનો	4. 5. 6. 7. 8. 24. 25
હવાના સ્તંભનો અનુનાદ	8. 9
ધક્કાથી પેદા થતાં કંપનો	10. 11. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 26
હવાનું / હવાના પૅકેટનું ત્વરિત સ્થાનાંતર	12. 13. 14. 33

પદાર્થ દ્વારા કંપનોનું સ્થાનાંતરણ	24, 25
ઘર્ષણ	26
શીટ / પટ્ટીનાં કંપનો	27, 28, 29

ઊર્જાનો સંગ્રહ અને રૂપાંતરણ	**રમકડાંનો ક્રમ**
સંચિત યાંત્રિક ઊર્જાનું ગતિમાં સ્થાનાંતરણ	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 70, 81, 84, 85, 86, 87, 88
સ્થિતિ-ઊર્જાનું ચાક-(ગતિજ) ઊર્જામાં રૂપાંતરણ	41, 42, 75
હવાના પ્રવાહ(વહન)થી ચાકગતિ	46, 47, 48, 49

પ્રયુક્ત યાંત્રિકી	**રમકડાંનો ક્રમ**
કોણીય વેગમાન	40
યાંત્રિક લાભ (ફાયદો)	39
મરડ(ટૉર્ક)થી રેખીય ગતિમાંથી વર્તુળમય ગતિ	43, 44, 45
ચાકમાત્રાઓ	59
ગરગડી	64

લોલક	92
ઉચ્ચાલન-જોડાણ વડે યાંત્રિક ઊર્જાનું સંચારણ (પ્રસરણ)	82, 83
કેમ સિદ્ધાંત (યંત્રના કોઈ અંતર્ગત પૈડાના આગળ કાઢેલા ભાગનો સિદ્ધાંત)	100, 101
ઘર્ષણ-બળ	63
બુદ્ધિયુક્ત (કુશળ) - જોડાણ-રચના	96

પદાર્થ વિજ્ઞાન (વાયુશાસ્ત્રને લગતું)	**રમકડાંનો ક્રમ**
બર્નુલીનો સિદ્ધાંત	50, 51, 57, 58 76, 77
નોદકનું કાર્ય	52, 53, 54
હવાનું ઘસડાવું	55, 56
મરડ (ટૉર્ક)ને લીધે નોદકનું કાર્ય	71, 72
નૌ-પ્રભાવ	79, 80
વજનને સમતોલતું હવાનું દબાણ	78

અન્ય સિદ્ધાંતો	રમકડાંનો ક્રમ
ગુરુત્વ કેન્દ્ર	60, 61, 62
કેન્દ્રત્યાગી અને કેન્દ્રગામી બળો	38, 73, 74
ઉષ્માવાહકતા	89
ઘર્ષણથી ઉષ્મા	90
વિદ્યુતચુંબકીય સિદ્ધાંત	91
દ્રવ્યના સ્થિતિસ્થાપક ગુણધર્મો	86, 93 6
જળ-દાબ	94
પૃષ્ઠ-તાણ	95
વાતાવરણનું દબાણ	96
દૃષ્ટિસાતત્ય	98, 99

Laser typeset by Printograph, Ahmedabad and Printed at Tarang Printers, New Delhi